

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-045441

(43)Date of publication of application : 16.02.1999

---

(51)Int.Cl. G11B 7/00  
G11B 7/007  
G11B 7/24  
G11B 11/10  
G11B 11/10  
G11B 11/10  
// G11B 7/09

---

(21)Application number : 09-147793

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 05.06.1997

(72)Inventor : ASANO KENJI  
TORASAWA KENJI  
MAMIYA NOBORU  
UCHIHARA KAJI  
WASHIMI SATOSHI  
NAKAO KENJI  
HIOKI TOSHIKI  
MATSUYAMA HISASHI  
HORI YOSHIHIRO

---

## (30)Priority

Priority number : 08255066	Priority date : 26.09.1996	Priority country : JP
08268893	09.10.1996	
08278385	21.10.1996	JP
08301426	13.11.1996	
09 6988	17.01.1997	JP
09 12790	27.01.1997	
09 25655	07.02.1997	JP
09 56681	11.03.1997	
09 95700	14.04.1997	JP
09106368	23.04.1997	
09109436	25.04.1997	JP
09140087	29.05.1997	
		JP
		JP
		JP
		JP
		JP
		JP

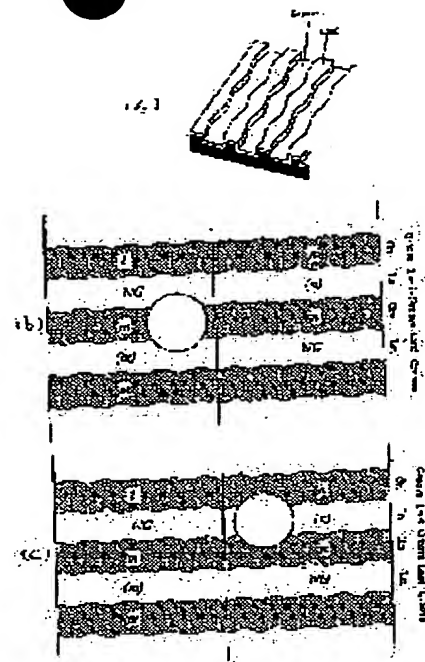
---

(54) RECORDING MEDIUM AND INFORMATION RECORDING AND REPRODUCING DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To read out address information recorded as the waveform of a groove at the time of the recording and the reproducing of not only a groove but also a land with only one laser beam by making a recording medium a recording medium including the address information in the groove or the land.

**SOLUTION:** A laser beam is controlled so as to form a beam spot at the center of a groove while reading addresses being on a disk. When in a state in which the beam spot is controlled so as to become the center of a land, a tracking error signal is inverted in an invertible amplifier and it is inputted to a servo circuit by being selected in a tracking polarity changing over switch, the beam spot is controlled to become the center of the land. Moreover, address marks provided in order to judge which of first and second address information indicate an address with which a recording or a reproduction is performed at present function easily by making them a prescribed pattern.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 02.07.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3113611

[Date of registration] 22.09.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(11)特許出願公開番号

特開平11-45441

(43)公開日 平成11年(1999)2月16日

審査請求 未請求 請求項の数98 OL (全 45 頁) 最終頁に続く

(71)出願人 000001889  
三洋電機株式会社  
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72)発明者 浅野 賢二  
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
洋電機株式会社内

(72)発明者 虎沢 研示  
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
洋電機株式会社内

(72)発明者 間宮 昇  
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
洋電機株式会社内

(74)代理人 弁理士 安富 耕二 (外1名)

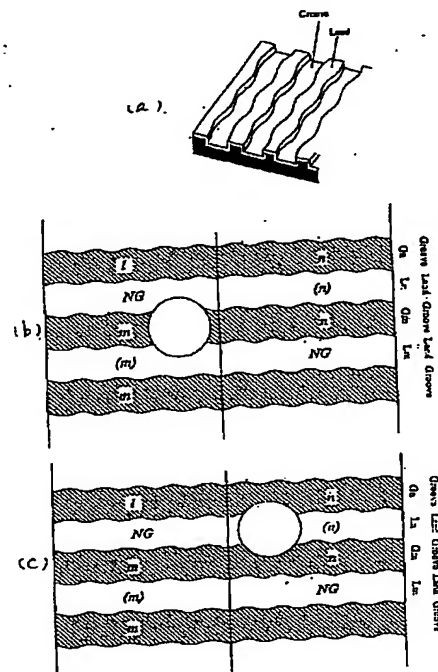
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 記録媒体及び情報記録再生装置

(57) 【要約】

【課題】 ランドとグループに信号を記録するディスクにおいてグループに設けられたウォブルの波形として記録されたアドレス情報をグループのみならず、ランドの記録再生時にも1つのレーザビームのみにより読み取ることを可能とする。

【解決手段】 ランドとグループとに信号を記録または／および再生する光ディスクにおいて、グループは、ウォブルとして形成された第1のアドレス情報を含み、ランドは、ランドの両側に位置するグループに設けられたウォブルが同一波形となる第2のアドレス情報を含むことを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 グループ、もしくはランドに、アドレス情報を含む、記録媒体。

【請求項 2】 前記記録媒体は、光記録媒体であることを特徴とする請求項 1 記載の記録媒体。

【請求項 3】 前記記録媒体は、光磁気記録媒体であることを特徴とする請求項 1 記載の記録媒体。

【請求項 4】 前記記録媒体は、磁区拡大による光磁気記録媒体であることを特徴とする請求項 1 記載の記録媒体。

【請求項 5】 前記アドレス情報は、グループ用とランド用より成ることを特徴とする請求項 2 から 4 のいずれか 1 項に記載の記録媒体。

【請求項 6】 前記グループ用アドレスとランド用アドレスは連続して形成されていることを特徴とする、請求項 5 記載の記録媒体。

【請求項 7】 前記アドレス情報は、グループに記録されていることを特徴とする請求項 6 記載の記録媒体。

【請求項 8】 一方のアドレスは、隣接するグループのアドレス情報と共通であることを特徴とする請求項 7 記載の記録媒体。

【請求項 9】 グループ用アドレスとランド用アドレスを識別するアドレスマークを含むことを特徴とする請求項 8 記載の記録媒体。

【請求項 10】 前記アドレスマークは、グループ用及びランド用アドレスに続いて形成されていることを特徴とする請求項 9 記載の記録媒体。

【請求項 11】 前記アドレス情報は、ウォブルで記録されている、請求項 1 から 10 のいずれか 1 項に記載の記録媒体。

【請求項 12】 ランドとグループとに記録または／および再生可能な光ディスクにおいて、前記グループは、ウォブルとして形成された第 1 のアドレス情報を含み、前記ランドは、ランドの両側に位置するグループに設けられたウォブルが同一波形となる第 2 のアドレス情報を含むことを特徴とする光ディスク。

【請求項 13】 ランドとグループとに記録または／および再生可能な光ディスクにおいて、隣り合うグループに同一波形のウォブルを含むことを特徴とする光ディスク。

【請求項 14】 ランドとグループとに記録または／および再生可能な光ディスクにおいて、前記グループは、ウォブルとして形成された第 1 のアドレス情報を含み、前記ランドは、ランドの両側に位置するグループに設けられたウォブルが同一波形となる第 2 のアドレス情報を含み、前記グループ若しくは前記ランドのデータ記録領域にもウォブルを設けたことを特徴とする光ディスク。

【請求項 15】 ランドとグループとに記録または／および再生可能な光ディスクにおいて、

前記グループは、ウォブルとして形成された第 1 のアドレス情報と、ウォブル若しくはビット列として形成された T O C 情報とを含み、

前記ランドは、ランドの両側に位置するグループに設けられたウォブルが同一波形となる第 2 のアドレス情報と、ビット列として形成された T O C 情報とを含むことを特徴とする光ディスク。

【請求項 16】 ランドとグループとに記録または／および再生可能な光ディスクにおいて、

前記グループは、ウォブルとして形成された第 1 のアドレス情報と、ウォブル若しくはビット列として形成された T O C 情報とを含み、

前記ランドは、ランドの両側に位置するグループに設けられたウォブルが同一波形となる第 2 のアドレス情報と、ビット列として形成された T O C 情報とを含み、前記グループ若しくは前記ランドのデータ記録領域にもウォブルを設けたことを特徴とする光ディスク。

【請求項 17】 請求項 12 から 16 において、前記ウォブルの周波数は、200kHz～10MHz の範囲であることを特徴とする光ディスク。

【請求項 18】 請求項 12 から 16 において、前記グループの幅と前記ランドの幅とが同一であることを特徴とする光ディスク。

【請求項 19】 請求項 12 から 18 において、前記グループは所定間隔でファインクロックマークを含むこと特徴とする光ディスク。

【請求項 20】 請求項 19 において、前記ファインクロックマークは、ウォブルとして設けられていることを特徴とする光ディスク。

【請求項 21】 請求項 19 において、前記所定間隔は、50～300μm の範囲であることを特徴とする光ディスク。

【請求項 22】 ランドとグループとに記録または／および再生可能な光ディスクにおいて、前記グループのいずれか一方の壁にウォブルを設け、前記グループの少なくとも一方の壁にファインクロックマークのためのもう 1 つのウォブルを設けたことを特徴とする光ディスク。

【請求項 23】 ランドとグループとに記録または／および再生可能な光ディスクにおいて、前記グループのいずれか一方の壁にランドとグループ用のアドレス情報を含むウォブルを設け、前記アドレス情報を含むウォブルを設けた領域以外の領域において、前記グループの少なくとも一方の壁にファインクロックマークのためのもう 1 つのウォブルを設けたことを特徴とする光ディスク。

【請求項 24】 請求項 22 または 23 において、前記ファインクロックマークのためのウォブルは、50

～300 $\mu$ mの間隔で設けられていることを特徴とする光ディスク。

【請求項25】 請求項20から24において、前記ファインクロックマークのためのウォブルの間隔と、前記ファインクロックマークのためのウォブルを設ける領域の長さとの比が、 $1/300 \sim 1/50$ の範囲であることを特徴とする光ディスク。

【請求項26】 ランドとグループとに記録または／および再生可能な光ディスクにおいて、前記グループの少なくとも一方の壁にランドとグループ用のアドレス情報を含む第1のウォブルと、前記グループの少なくとも一方の壁に第2のウォブルを設けたことを特徴とする光ディスク。

【請求項27】 ランドとグループとに記録または／および再生可能な光ディスクにおいて、前記グループの少なくとも一方の壁にランドとグループ用のアドレス情報を含む第1のウォブルを設け、前記アドレス情報を含むウォブルを設けた領域以外の領域において、前記グループの少なくとも一方の壁に第2のウォブルを設けたことを特徴とする光ディスク。

【請求項28】 請求項26または27において、前記第1のウォブルは、第1の波形と、前記第1の波形と異なる第2の波形とを含むことを特徴とする光ディスク。

【請求項29】 ランドとグループとから成る記録／再生可能な光ディスクに記録または／および再生する光ディスク装置において、

1つのレーザビームを光ディスクに導く光学手段と、レーザビームを前記ランド中心または前記グループ中心に導く制御手段と、前記光ディスクからの信号を検出する検出手段とから成ることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項30】 ランドとグループとから成る記録／再生可能な光ディスクに記録または／および再生する光ディスク装置において、

1つのレーザビームを光ディスクに導く光学手段と、前記ランドまたは前記グループの両側に設けられたファインクロックマークを検出する検出手段と、検出された2つのファインクロックマークのピークを検出し、検出された2つのピーク強度の差を演算し、演算された結果をトラッキングエラー信号に加算するオフセット補正回路と、を含む光ディスク装置。

【請求項31】 ランドとグループとから成り、前記グループの少なくとも一方の壁に第1のウォブル、および第2のウォブルを含む記録／再生可能な光ディスクに記録または／および再生する光ディスク装置において、1つのレーザビームを光ディスクに導く光学手段と、前記第2のウォブルを検出する検出手段と、前記検出手段により検出されたウォブル波形が、下から上に基軸を交差する時点を検出して、再生信号のための

同期信号を生成する同期信号生成回路と、を含む光ディスク装置。

【請求項32】 ランドとグループとに記録または／および再生可能な記録媒体において、前記グループのいずれか一方の壁にランドとグループ用のアドレス情報を含むウォブルを設け、前記アドレス情報を含むウォブルを設けた領域以外の領域において、前記グループの両側の壁に固定波長のウォブルを設けたことを特徴とする記録媒体。

【請求項33】 ランドとグループとに記録または／および再生可能な記録媒体において、前記グループのいずれか一方の壁にランドとグループ用のアドレス情報により変調された第1のウォブルを設け、

前記第1のウォブルを設けた領域以外の領域において、前記グループの両側の壁に固定波長の第2のウォブルを設けたことを特徴とする記録媒体。

【請求項34】 ランドを挟み等幅グループを平行に形成すると共に、該等幅グループの少なくとも一方の壁をグループの幅方向にウォプリングさせてアドレス情報ブロックを形成する記録媒体において、

前記アドレス情報ブロックは、ランドとグループ用のアドレス情報を含むウォブルを設け、前記アドレス情報ブロック以外の領域において、前記グループの両側の壁にもう1つのウォブルを設けたことを特徴とする記録媒体。

【請求項35】 ランドを挟み等幅グループを平行に形成すると共に、該等幅グループの少なくとも一方の壁をグループの幅方向にウォプリングさせてアドレス情報ブロックを形成する記録媒体において、

前記アドレス情報ブロックは第1のウォブルにより形成され、前記アドレス情報ブロック以外の領域は、第2のウォブルにより形成されていることを特徴とする記録媒体。

【請求項36】 請求項33または35において、前記第1のウォブルの波長は、前記第2のウォブルの波長より短いことを特徴とする記録媒体。

【請求項37】 ランドとグループとに記録または／および再生可能な記録媒体において、前記グループを等幅として固定波長のウォブルを連続的に形成し、

前記グループの一方の壁にアドレス情報により変調されたウォブルを所定間隔で間欠的に形成することを特徴とする記録媒体。

【請求項38】 請求項37において、前記変調されたウォブルの波長は、前記固定波長より短いことを特徴とする記録媒体。

【請求項39】 請求項32から38のいずれか1つにおいて、前記アドレス情報に先行して定周期の同期情報が形成さ

れていることを特徴とする記録媒体。

【請求項 4 0】 ランドを挟み等幅グループを平行に形成すると共に、該等幅グループをグループの幅方向にウォブリングさせてアドレス情報ブロックを形成する記録媒体において、

前記アドレス情報ブロックと隣接するグループのアドレス情報ブロックとがグループの幅方向に揃列するように形成すると共に、

前記アドレス情報ブロックは、一方に隣接するグループのアドレスと共通の第 1 アドレスと、他方に隣接するグループのアドレスと共通の第 2 アドレスとを、それぞれ有することを特徴とする記録媒体。

【請求項 4 1】 請求項 4 0 において、前記記録媒体は、光学的または光磁氣的に記録されることを特徴とする記録媒体。

【請求項 4 2】 請求項 4 0 または 4 1 において、前記記録媒体は、前記等幅グループが同心円状またはスパイラル状に形成されるディスクであることを特徴とする記録媒体。

【請求項 4 3】 請求項 4 0 において、前記アドレス情報ブロックは、前記第 1 アドレスまたは前記第 2 アドレスの一方を指定するアドレスマークを含むことを特徴とする記録媒体。

【請求項 4 4】 請求項 4 3 において、前記アドレスマークは、隣接するグループの幅方向に揃列形成されることを特徴とする記録媒体。

【請求項 4 5】 請求項 4 4 において、隣接するアドレスマークは互いに逆位相で形成されていることを特徴とする記録媒体。

【請求項 4 6】 請求項 4 0 から 4 2 のいずれか 1 つにおいて、前記第 1 アドレスまたは前記第 2 アドレスに先行して定周期の同期情報が形成されていることを特徴とする記録媒体。

【請求項 4 7】 請求項 3 2 から 4 6 のいずれか 1 つにおいて、前記アドレス情報ブロックは、データ記録ブロックと交互に形成されていることを特徴とする記録媒体。

【請求項 4 8】 請求項 4 6 または 4 7 において、前記データ記録ブロックの等幅グループは、定周期でウォブリングされていることを特徴とする記録媒体。

【請求項 4 9】 請求項 4 8 において、前記アドレス情報ブロックの等幅グループは、前記データブロックの等幅グループより短い周期で形成されていることを特徴とする記録媒体。

【請求項 5 0】 請求項 4 8 または 4 9 において、前記アドレス情報ブロックの等幅グループのウォブリング周期は、 $1.20 \sim 5.0 \mu\text{m}$  の範囲であり、前記データブロックの等幅グループのウォブリング周期は、 $5 \sim 50 \mu\text{m}$  の範囲であることを特徴とする記録媒体。

体。

【請求項 5 1】 請求項 4 8 または 4 9 において、前記アドレス情報ブロックの等幅グループのウォブリング周期は、 $1.60 \sim 1.76 \mu\text{m}$  の範囲であり、前記データブロックの等幅グループのウォブリング周期は、 $5 \sim 50 \mu\text{m}$  の範囲であることを特徴とする記録媒体。

【請求項 5 2】 請求項 4 8 または 4 9 において、前記アドレス情報ブロックの等幅グループのウォブリング周期は、 $1.20 \sim 5.0 \mu\text{m}$  の範囲であり、前記データブロックの等幅グループのウォブリング周期は、 $10 \sim 32 \mu\text{m}$  の範囲であることを特徴とする記録媒体。

【請求項 5 3】 請求項 4 8 または 4 9 において、前記アドレス情報ブロックの等幅グループのウォブリング周期は、 $1.60 \sim 1.76 \mu\text{m}$  の範囲であり、前記データブロックの等幅グループのウォブリング周期は、 $10 \sim 32 \mu\text{m}$  の範囲であることを特徴とする記録媒体。

【請求項 5 4】 請求項 4 8 または 4 9 において、前記アドレス情報ブロックの等幅グループのウォブリング周期は、 $1.20 \sim 5.0 \mu\text{m}$  の範囲であり、前記データブロックの等幅グループのウォブリング周期は、 $15 \sim 25 \mu\text{m}$  の範囲であることを特徴とする記録媒体。

【請求項 5 5】 請求項 4 8 または 4 9 において、前記アドレス情報ブロックの等幅グループのウォブリング周期は、 $1.60 \sim 1.76 \mu\text{m}$  の範囲であり、前記データブロックの等幅グループのウォブリング周期は、 $15 \sim 25 \mu\text{m}$  の範囲であることを特徴とする記録媒体。

【請求項 5 6】 請求項 5 0 から 5 5 のいずれか 1 つにおいて、前記アドレス情報ブロックのウォブリングの振幅は、 $\pm 15 \sim \pm 70 \text{nm}$  の範囲であることを特徴とする記録媒体。

【請求項 5 7】 請求項 5 0 から 5 5 のいずれか 1 つにおいて、前記アドレス情報ブロックのウォブリングの振幅は、 $\pm 25 \sim \pm 70 \text{nm}$  の範囲であることを特徴とする記録媒体。

【請求項 5 8】 請求項 5 0 から 5 5 のいずれか 1 つにおいて、前記アドレスマーク部のウォブリングの振幅は、 $\pm 15 \sim \pm 35 \text{nm}$  の範囲であることを特徴とする記録媒体。

【請求項 5 9】 請求項 5 0 から 5 8 のいずれか 1 つにおいて、前記アドレスマーク部のウォブリングの振幅は、 $\pm 30 \sim \pm 150 \text{nm}$  の範囲であることを特徴とする記録媒体。

【請求項60】 請求項50から58のいずれか1つにおいて、  
前記アドレスマーク部のウォブリングの振幅は、 $\pm 60 \sim \pm 120 \text{ nm}$ の範囲であることを特徴とする記録媒体。

【請求項61】 請求項50から58のいずれか1つにおいて、  
前記アドレスマーク部のウォブリングの振幅は、 $\pm 70 \sim \pm 120 \text{ nm}$ の範囲であることを特徴とする記録媒体。

【請求項62】 請求項50から61のいずれか1つにおいて、  
前記データ部のウォブリングの振幅は、 $\pm 10 \sim \pm 60 \text{ nm}$ の範囲であることを特徴とする記録媒体。

【請求項63】 請求項50から61のいずれか1つにおいて、  
前記データ部のウォブリングの振幅は、 $\pm 10 \sim \pm 40 \text{ nm}$ の範囲であることを特徴とする記録媒体。

【請求項64】 請求項50から61のいずれか1つにおいて、  
前記データ部のウォブリングの振幅は、 $\pm 15 \sim \pm 35 \text{ nm}$ の範囲であることを特徴とする記録媒体。

【請求項65】 請求項48から64のいずれか1つにおいて、  
前記アドレス情報ブロックの等幅グループは、アドレス情報でウォブリングされると共に、前記データ記録ブロックと同一周期でもウォブリングされていることを特徴とする記録媒体。

【請求項66】 請求項32から39のいずれか1つにおいて、  
前記アドレス情報を形成するウォブの振幅は、 $\pm 15 \sim \pm 150 \text{ nm}$ の範囲であることを特徴とする記録媒体。

【請求項67】 請求項32から39のいずれか1つにおいて、  
前記アドレス情報を形成するウォブの振幅は、 $\pm 25 \sim \pm 90 \text{ nm}$ の範囲であることを特徴とする記録媒体。

【請求項68】 請求項32から39のいずれか1つにおいて、  
前記アドレスマーク部のウォブの振幅は、 $\pm 30 \sim \pm 200 \text{ nm}$ の範囲であることを特徴とする記録媒体。

【請求項69】 請求項32から39のいずれか1つにおいて、  
前記アドレスマーク部のウォブの振幅は、 $\pm 60 \sim \pm 150 \text{ nm}$ の範囲であることを特徴とする記録媒体。

【請求項70】 請求項48または49において、  
前記アドレス情報ブロックの等幅グループのウォブリング周期は、 $1.20 \sim 5.0 \mu\text{m}$ の範囲であり、  
前記データブロックの等幅グループのウォブリング周期は、 $0.8 \sim 1.0 \mu\text{m}$ 、もしくは $1.2 \sim 5.0 \mu\text{m}$ 、も

しくは $1.6 \sim 3.0 \mu\text{m}$ の範囲であることを特徴とする記録媒体。

【請求項71】 請求項48または49において、  
前記アドレス情報ブロックの等幅グループのウォブリング周期は、 $1.60 \sim 1.20 \mu\text{m}$ の範囲であり、  
前記データブロックの等幅グループのウォブリング周期は、 $0.8 \sim 1.0 \mu\text{m}$ 、もしくは $1.2 \sim 5.0 \mu\text{m}$ 、もしくは $1.6 \sim 3.0 \mu\text{m}$ の範囲であることを特徴とする記録媒体。

【請求項72】 請求項70または71において、  
更に、前記データブロックの等幅グループのウォブリングの振幅は、 $5 \sim 25$ 、もしくは $5 \sim 20$ 、もしくは $7 \sim 14 \text{ nm}$ の範囲であることを特徴とする記録媒体。

【請求項73】 ランドを挟み等幅グループを平行に形成すると共に、該等幅グループをグループの幅方向にウォブリングさせてアドレス情報ブロックを形成する記録媒体において、  
再生信号の洩れ込みを消去する補正量に関する情報を含むTOC領域を前記記録媒体の内周部または／および外周部に設けたことを特徴とする記録媒体。

【請求項74】 ランドを挟み等幅グループを平行に形成すると共に、該等幅グループをグループの幅方向にウォブリングさせてアドレス情報ブロックを形成する記録媒体において、  
前記記録媒体の信号記録領域に、

(a) 光磁気信号を消去した再生信号と等しくなる所定フォーマットの信号を記録した特定領域と、

(b) 前記特定領域に続いて信号を記録した信号領域と、を組として多数設けたことを特徴とする記録媒体。

【請求項75】 ランドを挟み等幅グループを平行に形成し、該等幅グループをグループの幅方向にウォブリングさせてアドレス情報ブロックを形成すると共に、再生信号の洩れ込みを消去する補正量に関する情報を含むTOC領域を前記記録媒体の内周部または／および外周部に設けた記録媒体に記録または／および再生する光ディスク装置において、

光学手段により再生された前記補正量に基づいて前記グループの壁に設けられたウォブの位相と振幅とを補正した補正信号を発生する補正信号発生回路と、  
前記補正信号発生回路により発生された補正信号を再生信号から減じる減算器と、を含む、光ディスク装置。

【請求項76】 ランドを挟み等幅グループを平行に形成し、該等幅グループをグループの幅方向にウォブリングさせてアドレス情報ブロックを形成すると共に、再生信号の洩れ込みを消去する補正量に関する情報を含むTOC領域を前記記録媒体の内周部または／および外周部に設けた記録媒体に記録または／および再生する光ディスク装置において、  
光学手段により再生された前記補正量に基づいて変化させる補正量の範囲を決定する補正量発生回路と、

前記補正信号発生回路により決定された各補正量を再生信号から減じる減算器と、

前記減算器からの再生信号を入力して、各補正量に対するエラーレートを検出し、更に、エラーレートが最小となる補正量に対する再生信号を検出するエラーレート検出回路と、を含む、光ディスク装置。

【請求項 77】 ランドを挟み等幅グループを平行に形成し、該等幅グループをグループの幅方向にウォブリングさせてアドレス情報ブロックを形成すると共に、前記記録媒体の信号記録領域に、

(a) 光磁気信号を消去した再生信号と等しくなる所定フォーマットの信号を記録した特定領域と、

(b) 前記特定領域に続いて信号を記録した信号領域と、を組として多数設けた記録媒体に記録または／および再生をする光ディスク装置において、前記特定領域に記録された所定フォーマットの信号を再生した再生信号をメモリする波形メモリと、再生信号を一方の端子に入力し、前記再生信号の入力に同期して他方の端子に前記波形メモリから前記所定フォーマットの信号の再生信号を入力して前記再生信号から前記所定フォーマットの信号の再生信号を減じる減算器と、を含む、光ディスク装置。

【請求項 78】 ランドを挟み等幅グループを平行に形成すると共に、該等幅グループをグループの幅方向にウォブリングさせてアドレス情報ブロックを形成した記録媒体に記録または／および再生を行う光ディスク装置において、

再生信号を A/D を行う A/D 変換器と、

前記 A/D 変換器からの信号を入力して前記グループに設けられたウォブルの 1 波長に相当する信号を検出する同期検波回路と、

前記同期検波回路からの信号を所定回数加算して再生信号を平均化する加算器と、

前記加算器により平均化された再生信号をメモリする波形メモリと、

前記 A/D 変換器からの再生信号と前記波形メモリからの平均化された再生信号とを入力して、再生信号から平均化された再生信号を減じる減算器と、を含む、光ディスク装置。

【請求項 79】 ランドとグループとに記録または／および再生可能な光ディスクにおいて、前記グループは、

(a) いずれか一方の壁に設けられた第 1 の周波数を有する第 1 のウォブルと、

(b) 前記第 1 のウォブルが設けられた壁とは異なる壁に設けられた前記第 1 の周波数と異なる第 2 の周波数を有する第 2 のウォブルと、を含むことを特徴とする光ディスク。

【請求項 80】 前記第 1 のウォブルは、アドレス情報を含むことを特徴とする請求項 79 記載の光ディスク。

【請求項 81】 前記第 2 のウォブルは、クロック再生情報を含むことを特徴とする請求項 79 または請求項 80 記載の光ディスク。

【請求項 82】 グループ、もしくはランドからの反射光の強度が周期的に変化する、記録媒体。

【請求項 83】 グループ、もしくはランドにアドレス情報を含む、請求項 82 記載の記録媒体。

【請求項 84】 前記記録媒体は、光記録媒体であることを特徴とする請求項 82 または 83 記載の記録媒体。

【請求項 85】 前記記録媒体は、光磁気記録媒体であることを特徴とする請求項 82 または 83 記載の記録媒体。

【請求項 86】 前記記録媒体は、磁区拡大による光磁気記録媒体であることを特徴とする請求項 82 または 83 記載の記録媒体。

【請求項 87】 前記アドレス情報は、グループとランドに共通した情報であることを特徴とする請求項 84 から 86 のいずれか 1 項に記載の記録媒体。

【請求項 88】 前記アドレス情報は、ウォブルで記録されている、請求項 82 から 87 のいずれか 1 項に記載の記録媒体。

【請求項 89】 前記ウォブルは、少なくともグループのいずれか一方の壁に形成されている、請求項 88 記載の記録媒体。

【請求項 90】 ランドとグループに記録または／および再生可能な記録媒体において、前記グループのいずれか一方の壁にランドとグループ用のアドレス情報を含むウォブルを設け、前記アドレス情報を含むウォブルを設けた領域以外の領域において、グループが設けられていない領域が周期的に存在する、記録媒体。

【請求項 91】 前記アドレス情報は、バイフェーズ変調方式により記録されている、請求項 90 記載の記録媒体。

【請求項 92】 前記グループが設けられていない領域の間隔は、50～150  $\mu\text{m}$  の範囲である、請求項 90 または 91 記載の記録媒体。

【請求項 93】 前記グループが設けられていない領域の幅は、0.5～4  $\mu\text{m}$  の範囲である、請求項 90 または 91 記載の記録媒体。

【請求項 94】 前記ウォブルの振幅は、60～150 nm の範囲である、請求項 90 から 93 のいずれか 1 項に記載の記録媒体。

【請求項 95】 ランドとグループとから成り、前記グループのいずれか一方の壁にランドとグループ用のアドレス情報を含むウォブルを設け、前記アドレス情報を含むウォブルを設けた領域以外の領域において、グループが設けられていない領域が周期的に存在する記録媒体に記録または／および再生を行う情報記録再生装置において、



前記記録媒体に磁界を印加する磁気ヘッドと、  
前記記録媒体にレーザビームを照射する光学手段と、  
前記光学手段により再生された再生信号から同期信号を生成する同期信号生成回路と、  
前記同期信号生成回路により生成された同期信号に基づいて前記光学手段、および磁気ヘッドとを制御する制御回路とを含む、情報記録再生装置。

【請求項 9 6】 前記同期信号生成回路は、前記アドレス情報を含む領域以外の領域からの再生信号に基づいて同期信号を生成する、請求項 9 5 記載の情報記録再生装置。

【請求項 9 7】 前記同期信号生成回路は、前記光学手段により再生された再生信号を 2 値化するコンパレータと、  
前記コンパレータにより 2 値化された信号からタイミングパルスを生成する PLL 回路と、  
前記 PLL 回路により生成されたタイミングパルスに基づいて所定のクロックから成る同期信号を生成するクロック生成回路とを含む、請求項 9 6 記載の情報記録再生装置。

【請求項 9 8】 前記光学手段中の光検出器は、第 1 の領域、第 2 の領域、第 3 の領域、および第 4 の領域から成る受光面を有し、  
前記第 1、第 2、第 3、および第 4 の領域で検出されたレーザビームの前記記録媒体での反射光強度の和を演算することにより前記アドレス情報を含む領域以外の領域から再生信号を得ることを特徴とする、請求項 9 7 記載の情報記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、波形のプリグループを有する光ディスク等の記録媒体、特に、記録可能な CD ディスクや記録可能光磁気ディスクの記録再生装置に好適な記録媒体とその記録再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】ミニ・ディスクでは、回転同期信号となる搬送波をアドレス情報で FM 変調した信号の波形形状のグループが刻まれており、回転制御とアドレス情報の検出に利用されている。この方法は一般に、ウォブリング法と呼ばれるものである。また、回転同期信号となる搬送波をアドレス情報で FM 変調した信号の波形形状のグループが刻まれている光ディスクにおいてグループとグループ間のランドとに記録が行われる光ディスク装置においても、ウォブリング法が提案されている。この場合の、アドレス情報の読み出し方法としては、光ピックアップのレーザ光源から発光されたレーザビームを回折格子によってメインビームおよび 2 つのサブビームの 3 ビームに分け、図 5 に示すように、メインビームをグループ中心にトラッキング制御しているときは、メインビームからのプッシュプル信号よりアドレス情報を読み出

し、メインビームをランド中心に制御しているときは、サブビームからのプッシュプル信号よりアドレス情報を読み出すもの（特開平 7-14172）が知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記した従来の光ディスクは、グループとランドに記録するためにトラックの全長はグループのみに記録するものの 2 倍となる。しかしながら、グループのみにアドレス情報があるという理由から、光ピックアップのレーザ光源から発光されたレーザビームをメインビームおよび 2 つのサブビームの 3 ビームに分けるための回折格子等の光学部品が必要となる。また、レーザ光源から発光されたレーザビームのパワーを有効に使えないという欠点があった。特に、記録可能な光ディスクの場合、レーザビームのパワーの利用効率は、大きな課題となる。

【0004】この発明は上記した点に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、グループの波形として記録されたアドレス情報をグループのみならず、ランドの記録再生時にも 1 つのレーザビームのみにより読み取ることを可能とするもので、光学部品の数を減らすとともに、レーザ光源から発光されたレーザビームのパワーを損なうことなく、ディスクの記録密度を十分に高めることが可能な光ディスク記録再生装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、グループ、もしくはランドに、アドレス情報を含む記録媒体であることを特徴とする。また、本発明は、グループ、もしくはランドに、アドレス情報を含む光記録媒体であることを特徴とする。

【0006】また、本発明は、グループ、もしくはランドに、アドレス情報を含む光磁気記録媒体であることを特徴とする。また、本発明は、グループ、もしくはランドに、アドレス情報を含む磁区拡大による光磁気記録媒体であることを特徴とする。また、本発明は、アドレス情報がグループ用とランド用より成ることを特徴とする。

【0007】また、本発明は、グループ用アドレスとランド用アドレスは連続して形成されていることを特徴とする。また、本発明は、アドレス情報がグループに記録されていることを特徴とする。また、本発明は、一方のアドレスが隣接するグループのアドレス情報と共通であることを特徴とする。

【0008】また、本発明は、グループ用アドレスとランド用アドレスを識別するアドレスマークを含むことを特徴とする。また、本発明は、アドレスマークがグループ用及びランド用アドレスに続いて形成されていることを特徴とする。また、本発明は、アドレス情報がウォブルで記録されている記録媒体であることを特徴とする。

【0009】また、本発明は、ランドとグループとに記録または／および再生可能な光ディスクにおいて、グループは、ウォブルとして形成された第1のアドレス情報を含み、ランドは、ランドの両側に位置するグループに設けられたウォブルが同一波形となる第2のアドレス情報を含むことを特徴とする。

【0010】また、本発明は、ランドとグループとに記録または／および再生可能な光ディスクにおいて、隣り合うグループに同一波形のウォブルを含むことを特徴とする。また、本発明は、ランドとグループとに記録または／および再生可能な光ディスクにおいて、グループは、ウォブルとして形成された第1のアドレス情報を含み、ランドは、ランドの両側に位置するグループに設けられたウォブルが同一波形となる第2のアドレス情報を含み、グループ若しくはランドのデータ記録領域にもウォブルを設けたことを特徴とする。

【0011】また、本発明は、ランドとグループとに記録または／および再生可能な光ディスクにおいて、グループは、ウォブルとして形成された第1のアドレス情報と、ウォブル若しくはビット列として形成されたTOC情報とを含み、ランドは、ランドの両側に位置するグループに設けられたウォブルが同一波形となる第2のアドレス情報と、ビット列として形成されたTOC情報とを含むことを特徴とする。

【0012】また、本発明は、ランドとグループとに記録または／および再生可能な光ディスクにおいて、グループは、ウォブルとして形成された第1のアドレス情報と、ウォブル若しくはビット列として形成されたTOC情報とを含み、ランドは、ランドの両側に位置するグループに設けられたウォブルが同一波形となる第2のアドレス情報と、ビット列として形成されたTOC情報とを含み、グループ若しくはランドのデータ記録領域にもウォブルを設けたことを特徴とする。

【0013】また、本発明は、ウォブルの周波数が200kHz～10MHzの範囲であることを特徴とする。また、本発明は、グループの幅と前記ランドの幅とが同一であることを特徴とする。また、本発明は、グループは所定間隔でファインクロックマークを含むことを特徴とする。

【0014】また、本発明は、ファインクロックマークは、ウォブルとして設けられていることを特徴とする。また、本発明は、所定間隔が50～300μmの範囲であることを特徴とする。また、本発明は、ランドとグループとに記録または／および再生可能な光ディスクにおいて、グループのいずれか一方の壁にウォブルを設け、グループの少なくとも一方の壁にファインクロックマークのためのもう1つのウォブルを設けたことを特徴とする。

【0015】また、本発明は、ランドとグループとに記録または／および再生可能な光ディスクにおいて、グル

ープのいずれか一方の壁にランドとグループ用のアドレス情報を含むウォブルを設け、アドレス情報を含むウォブルを設けた領域以外の領域において、グループの少なくとも一方の壁にファインクロックマークのためのもう1つのウォブルを設けたことを特徴とする。

【0016】また、本発明は、ファインクロックマークのためのウォブルは、50～300μmの間隔で設けられていることを特徴とする。また、本発明は、ファインクロックマークのためのウォブルの間隔と、ファインクロックマークのためのウォブルを設ける領域の長さとの比が、1/300～1/50の範囲であることを特徴とする。

【0017】また、本発明は、ランドとグループとに記録または／および再生可能な光ディスクにおいて、グループの少なくとも一方の壁にランドとグループ用のアドレス情報を含む第1のウォブルと、グループの少なくとも一方の壁に第2のウォブルを設けたことを特徴とする。

【0018】また、本発明は、ランドとグループとに記録または／および再生可能な光ディスクにおいて、グループの少なくとも一方の壁にランドとグループ用のアドレス情報を含む第1のウォブルを設け、アドレス情報を含むウォブルを設けた領域以外の領域において、グループの少なくとも一方の壁に第2のウォブルを設けたことを特徴とする。

【0019】また、本発明は、第1のウォブルが第1の波形と、第1の波形と異なる第2の波形とを含むことを特徴とする。また、本発明は、ランドとグループとから成る記録／再生可能な光ディスクに記録または／および再生する光ディスク装置において、1つのレーザビームを光ディスクに導く光学手段と、レーザビームをランド中心またはグループ中心に導く制御手段と、光ディスクからの信号を検出する検出手段とから成ることを特徴とする。

【0020】また、本発明は、ランドとグループとから成る記録／再生可能な光ディスクに記録または／および再生する光ディスク装置において、1つのレーザビームを光ディスクに導く光学手段と、ランドまたは前記グループの両側に設けられたファインクロックマークを検出する検出手段と、検出された2つのファインクロックマークのピークを検出し、検出された2つのピーク強度の差を演算し、演算された結果をトラッキングエラー信号に加算するオフセット補正回路とを含むことを特徴とする。

【0021】また、本発明は、ランドとグループとに記録または／および再生可能な記録媒体において、グループのいずれか一方の壁にランドとグループ用のアドレス情報を含むウォブルを設け、アドレス情報を含むウォブルを設けた領域以外の領域において、グループの両側の壁に固定波長のウォブルを設けたことを特徴とする。

【0022】また、本発明は、ランドとグループとに記録または／および再生可能な記録媒体において、グループのいずれか一方の壁にランドとグループ用のアドレス情報により変調された第1のウォブルを設け、第1のウォブルを設けた領域以外の領域において、グループの両側の壁に固定波長の第2のウォブルを設けたことを特徴とする。

【0023】また、本発明は、ランドを挟み等幅グループを平行に形成すると共に、等幅グループの少なくとも一方の壁をグループの幅方向にウォブリングさせてアドレス情報ブロックを形成する記録媒体において、アドレス情報ブロックは、ランドとグループ用のアドレス情報を含むウォブルを設け、アドレス情報ブロック以外の領域において、グループの両側の壁にもう1つのウォブルを設けたことを特徴とする。

【0024】また、本発明は、ランドを挟み等幅グループを平行に形成すると共に、等幅グループの少なくとも一方の壁をグループの幅方向にウォブリングさせてアドレス情報ブロックを形成する記録媒体において、アドレス情報ブロックは第1のウォブルにより形成され、アドレス情報ブロック以外の領域は、第2のウォブルにより形成されていることを特徴とする。

【0025】また、本発明は、第1のウォブルの波長が第2のウォブルの波長より短いことを特徴とする。また、本発明は、ランドとグループとに記録または／および再生可能な記録媒体において、グループを等幅として固定波長のウォブルを連続的に形成し、グループの一方の壁にアドレス情報により変調されたウォブルを所定間隔で間欠的に形成することを特徴とする。

【0026】また、本発明は、変調されたウォブルの波長が固定波長より短いことを特徴とする。また、本発明は、ランドを挟み等幅グループを平行に形成すると共に、等幅グループをグループの幅方向にウォブリングさせてアドレス情報ブロックを形成する記録媒体において、アドレス情報ブロックと隣接するグループのアドレス情報ブロックとがグループの幅方向に揃列するように形成すると共に、アドレス情報ブロックは、一方に隣接するグループのアドレスと共通の第1アドレスと、他方に隣接するグループのアドレスと共通の第2アドレスとを、それぞれ有することを特徴とする。

【0027】また、本発明は、記録媒体が光学的または光磁氣的に記録されることを特徴とする。また、本発明は、記録媒体が等幅グループが同心円状またはスパイラル状に形成されるディスクであることを特徴とする。また、本発明は、アドレス情報ブロックが第1アドレスまたは第2アドレスの一方を指定するアドレスマークを含むことを特徴とする。

【0028】また、本発明は、アドレスマークが隣接するグループの幅方向に揃列形成されることを特徴とする。また、本発明は、隣接するアドレスマークは互いに

逆位相で形成されていることを特徴とする。また、本発明は、第1アドレスまたは第2アドレスに先行して定周期の同期情報が形成されていることを特徴とする。

【0029】また、本発明は、アドレス情報ブロックがデータ記録ブロックと交互に形成されていることを特徴とする。また、本発明は、データ記録ブロックの等幅グループが定周期でウォブリングされていることを特徴とする。また、本発明は、アドレス情報ブロックの等幅グループがデータブロックの等幅グループより短い周期で形成されていることを特徴とする。

【0030】また、本発明は、アドレス情報ブロックの等幅グループのウォブリング周期が $1.20 \sim 5.0 \mu\text{m}$ の範囲であり、データブロックの等幅グループのウォブリング周期が $5 \sim 50 \mu\text{m}$ の範囲であることを特徴とする。また、本発明は、アドレス情報ブロックの等幅グループのウォブリング周期が $1.60 \sim 1.76 \mu\text{m}$ の範囲であり、データブロックの等幅グループのウォブリング周期は、 $5 \sim 50 \mu\text{m}$ の範囲であることを特徴とする。

【0031】また、本発明は、アドレス情報ブロックの等幅グループのウォブリング周期が $1.20 \sim 5.0 \mu\text{m}$ の範囲であり、データブロックの等幅グループのウォブリング周期が $10 \sim 32 \mu\text{m}$ の範囲であることを特徴とする。また、本発明は、アドレス情報ブロックの等幅グループのウォブリング周期が $1.60 \sim 1.76 \mu\text{m}$ の範囲であり、データブロックの等幅グループのウォブリング周期が $10 \sim 32 \mu\text{m}$ の範囲であることを特徴とする。

【0032】また、本発明は、アドレス情報ブロックの等幅グループのウォブリング周期が $1.20 \sim 5.0 \mu\text{m}$ の範囲であり、データブロックの等幅グループのウォブリング周期が $15 \sim 25 \mu\text{m}$ の範囲であることを特徴とする。また、本発明は、アドレス情報ブロックの等幅グループのウォブリング周期が $1.60 \sim 1.76 \mu\text{m}$ の範囲であり、データブロックの等幅グループのウォブリング周期が $15 \sim 25 \mu\text{m}$ の範囲であることを特徴とする。

【0033】また、本発明は、アドレス情報ブロックのウォブリングの振幅が $\pm 15 \sim \pm 70 \text{nm}$ の範囲であることを特徴とする。また、本発明は、アドレス情報ブロックのウォブリングの振幅が $\pm 25 \sim \pm 70 \text{nm}$ の範囲であることを特徴とする。また、本発明は、アドレスマーク部のウォブリングの振幅が $\pm 15 \sim \pm 35 \text{nm}$ の範囲であることを特徴とする。

【0034】また、本発明は、アドレスマーク部のウォブリングの振幅が $\pm 30 \sim \pm 150 \text{nm}$ の範囲であることを特徴とする。また、本発明は、アドレスマーク部のウォブリングの振幅が $\pm 60 \sim \pm 120 \text{nm}$ の範囲であることを特徴とする。また、本発明は、アドレスマーク部のウォブリングの振幅が $\pm 70 \sim \pm 120 \text{nm}$ の範囲であることを特徴とする。

【0035】また、本発明は、データ部のウォブリングの振幅が $\pm 10 \sim \pm 60 \text{ nm}$ の範囲であることを特徴とする。また、本発明は、データ部のウォブリングの振幅が $\pm 10 \sim \pm 40 \text{ nm}$ の範囲であることを特徴とする。また、本発明は、データ部のウォブリングの振幅が $\pm 15 \sim \pm 35 \text{ nm}$ の範囲であることを特徴とする。

【0036】また、本発明は、アドレス情報ブロックの等幅グループがアドレス情報でウォブリングされると共に、前記データ記録ブロックと同一周期でもウォブリングされていることを特徴とする。また、本発明は、アドレス情報を形成するウォブルの振幅が $\pm 15 \sim \pm 150 \text{ nm}$ の範囲であることを特徴とする。

【0037】また、本発明は、アドレス情報を形成するウォブルの振幅が $\pm 25 \sim \pm 90 \text{ nm}$ の範囲であることを特徴とする。また、本発明は、アドレスマーク部のウォブルの振幅が $\pm 30 \sim \pm 200 \text{ nm}$ の範囲であることを特徴とする。また、本発明は、アドレスマーク部のウォブルの振幅が $\pm 60 \sim \pm 150 \text{ nm}$ の範囲であることを特徴とする。

【0038】また、本発明は、アドレス情報ブロックの等幅グループのウォブリング周期が $1.20 \sim 5.0 \mu\text{m}$ の範囲であり、データブロックの等幅グループのウォブリング周期が $0.8 \sim 1.0 \mu\text{m}$ 、もしくは $1.2 \sim 5.0 \mu\text{m}$ 、もしくは $1.6 \sim 3.0 \mu\text{m}$ の範囲であることを特徴とする。

【0039】また、本発明は、アドレス情報ブロックの等幅グループのウォブリング周期が $1.60 \sim 1.20 \mu\text{m}$ の範囲であり、データブロックの等幅グループのウォブリング周期が $0.8 \sim 1.0 \mu\text{m}$ 、もしくは $1.2 \sim 5.0 \mu\text{m}$ 、もしくは $1.6 \sim 3.0 \mu\text{m}$ の範囲であることを特徴とする。

【0040】また、本発明は、更に、データブロックの等幅グループのウォブリングの振幅が $\pm 5 \sim \pm 25$ 、もしくは $\pm 5 \sim \pm 20$ 、もしくは $\pm 7 \sim \pm 14 \text{ nm}$ の範囲であることを特徴とする。また、本発明は、ランドを挟み等幅グループを平行に形成すると共に、等幅グループをグループの幅方向にウォブリングさせてアドレス情報ブロックを形成する記録媒体において、再生信号の洩れ込みを消去する補正量に関する情報を含むTOC領域を記録媒体の内周部または／および外周部に設けたことを特徴とする。

【0041】また、本発明は、ランドを挟み等幅グループを平行に形成すると共に、等幅グループをグループの幅方向にウォブリングさせてアドレス情報ブロックを形成する記録媒体において、記録媒体の信号記録領域に、(a) 光磁気信号を消去した再生信号と等しくなる所定フォーマットの信号を記録した特定領域と、(b) 特定領域に続いて信号を記録した信号領域と、を組として多数設けたことを特徴とする。

【0042】また、本発明は、ランドを挟み等幅グルー

プを平行に形成し、等幅グループをグループの幅方向にウォブリングさせてアドレス情報ブロックを形成すると共に、再生信号の洩れ込みを消去する補正量に関する情報を含むTOC領域を記録媒体の内周部または／および外周部に設けた記録媒体に記録または／および再生する光ディスク装置において、光学手段により再生された補正量に基づいて前記グループの壁に設けられたウォブルの位相と振幅とを補正した補正信号を発生する補正信号発生回路と、補正信号発生回路により発生された補正信号を再生信号から減じる減算器と、を含むことを特徴とする。

【0043】また、本発明は、ランドを挟み等幅グループを平行に形成し、等幅グループをグループの幅方向にウォブリングさせてアドレス情報ブロックを形成すると共に、再生信号の洩れ込みを消去する補正量に関する情報を含むTOC領域を記録媒体の内周部または／および外周部に設けた記録媒体に記録または／および再生する光ディスク装置において、光学手段により再生された補正量に基づいて変化させる補正量の範囲を決定する補正量発生回路と、補正信号発生回路により決定された各補正量を再生信号から減じる減算器と、減算器からの再生信号を入力して、各補正量に対するエラーレートを検出し、更に、エラーレートが最小となる補正量に対する再生信号を検出するエラーレート検出回路と、を含むことを特徴とする。

【0044】また、本発明は、ランドを挟み等幅グループを平行に形成し、等幅グループをグループの幅方向にウォブリングさせてアドレス情報ブロックを形成すると共に、記録媒体の信号記録領域に、(a) 光磁気信号を消去した再生信号と等しくなる所定フォーマットの信号を記録した特定領域と、(b) 特定領域に続いて信号を記録した信号領域と、を組として多数設けた記録媒体に記録または／および再生をする光ディスク装置において、特定領域に記録された所定フォーマットの信号を再生した再生信号をメモリする波形メモリと、再生信号を一方の端子に入力し、再生信号の入力に同期して他方の端子に波形メモリから所定フォーマットの信号の再生信号を入力して再生信号から所定フォーマットの信号の再生信号を減じる減算器と、を含むことを特徴とする。

【0045】また、本発明は、ランドを挟み等幅グループを平行に形成すると共に、等幅グループをグループの幅方向にウォブリングさせてアドレス情報ブロックを形成した記録媒体に記録または／および再生を行う光ディスク装置において、再生信号をA/Dを行うA/D変換器と、A/D変換器からの信号を入力してグループに設けられたウォブルの1波長に相当する信号を検出する同期検波回路と、同期検波回路からの信号を所定回数加算して再生信号を平均化する加算器と、加算器により平均化された再生信号をメモリする波形メモリと、A/D変換器からの再生信号と波形メモリからの平均化された再

生信号とを入力して、再生信号から平均化された再生信号を減じる減算器と、を含むことを特徴とする。

【0046】また、本発明は、ランドとグループとに記録または／および再生可能な光ディスクにおいて、グループは、(a) いずれか一方の壁に設けられた第1の周波数を有する第1のウォブルと、(b) 第1のウォブルが設けられた壁とは異なる壁に設けられた第1の周波数と異なる第2の周波数を有する第2のウォブルとを含むことを特徴とする。

【0047】また、本発明は、第1のウォブルがアドレス情報を含むことを特徴とする。また、本発明は、第2のウォブルがクロック再生情報を含むことを特徴とする。また、本発明は、グループ、もしくはランドからの反射光の強度が周期的に変化する記録媒体であることを特徴とする。

【0048】また、本発明は、グループ、もしくはランドにアドレス情報を含み、グループ、もしくはランドからの反射光の強度が周期的に変化する記録媒体であることを特徴とする。また、本発明は、記録媒体が光記録媒体であることを特徴とする。また、本発明は、記録媒体が光磁気記録媒体であることを特徴とする。

【0049】また、本発明は、記録媒体が磁区拡大による光磁気記録媒体であることを特徴とする。また、本発明は、アドレス情報がグループとランドに共通した情報であることを特徴とする。また、本発明は、アドレス情報がウォブルで記録されていることを特徴とする。

【0050】また、本発明は、ウォブルが少なくともグループのいずれか一方の壁に形成されていることを特徴とする。また、本発明は、ランドとグループに記録または／および再生可能な記録媒体において、グループのいずれか一方の壁にランドとグループ用のアドレス情報を含むウォブルを設け、アドレス情報を含むウォブルを設けた領域以外の領域において、グループが設けられていない領域が周期的に存在することを特徴とする。

【0051】また、本発明は、アドレス情報がバイフェーズ変調方式により記録されていることを特徴とする。また、本発明は、グループが設けられていない領域の間隔が $50 \sim 150 \mu\text{m}$ の範囲であることを特徴とする。また、本発明は、グループが設けられていない領域の幅が $0.5 \sim 4 \mu\text{m}$ の範囲であることを特徴とする。

【0052】また、本発明は、ウォブルの振幅が $60 \sim 150 \text{ nm}$ の範囲であることを特徴とする。また、本発明は、ランドとグループとから成り、グループのいずれか一方の壁にランドとグループ用のアドレス情報を含むウォブルを設け、アドレス情報を含むウォブルを設けた領域以外の領域において、グループが設けられていない領域が周期的に存在する記録媒体に記録または／および再生を行う情報記録再生装置において、記録媒体に磁界を印加する磁気ヘッドと、記録媒体にレーザビームを照射する光学手段と、光学手段により再生された再生信号

から同期信号を生成する同期信号生成回路と、同期信号生成回路により生成された同期信号に基づいて光学手段、および磁気ヘッドとを制御する制御回路とを含むことを特徴とする。

【0053】また、本発明は、同期信号生成回路がアドレス情報を含む領域以外の領域からの再生信号に基づいて同期信号を生成することを特徴とする。また、本発明は、同期信号生成回路が光学手段により再生された再生信号を2値化するコンパレータと、コンパレータにより2値化された信号からタイミングパルスを生成するPLL回路と、PLL回路により生成されたタイミングパルスに基づいて所定のクロックから成る同期信号を生成するクロック生成回路とを含むことを特徴とする。

【0054】また、本発明は、光学手段中の光検出器が第1の領域、第2の領域、第3の領域、および第4の領域から成る受光面を有し、第1、第2、第3、および第4の領域で検出されたレーザビームの記録媒体での反射光強度の和を演算することによりアドレス情報を含む領域以外の領域から再生信号を得ることを特徴とする。

【0055】

【発明の実施の形態】

第1の実施の形態

この発明の実施例である光ディスク記録再生装置を図面にもとづいて説明する。図1、図2、図3および図4はこの発明の第1の実施の形態を示す。図3に示すグループはディスク表面に刻まれた溝であり、ディスクの内周から外周に向かってスパイラル状に設けられている。ディスクを作るためのガラス原盤はマスタリング工程で、 $1 \text{ MHz}$ の搬送波を周波数偏位 $\pm 50 \text{ KHz}$ でバイフェーズ信号によりFM変調したウォブル信号で蛇行しながらグループが形成される。搬送波の周波数は、ディスク全体に割り振るアドレスの数によって決定されるものであるが、 $200 \text{ kHz}$ から $10 \text{ MHz}$ の範囲に設定するのが望ましい。

【0056】このように作られるグループに設けられたウォブルの振幅 $W$ はディスク半径方向に概ね $30 \text{ nm}$ から $50 \text{ nm}$ である。グループの深さはランドとグループに記録された隣接するトラックからのクロストークが少なくなるように、レーザ光波長 $\lambda$ の概ね $1/6 \sim 1/12$ とされる。ランドとグループのピッチは $0.55 \mu\text{m}$ であり、ランドとグループの幅は、夫々の反射率が等しく記録されたビット信号の $C/N$  (搬送波ノイズ比) が等しくなるように同じにしている。

【0057】ディスク上のランド或いはグループの各トラックは、60のゾーンからなっており、そのゾーン毎に回転数一定のいわゆるCAV制御がされる。線速度としては、各ゾーンではほぼ一定となるよう内周部では大きな回転数、また外周部では小さな回転数となる。1トラックは、図2に示すように、複数のフレームからなっており内周部でディスク1回転で42フレーム、また外周

部ではディスク 1 回転で 101 フレームとしている。各フレームはさらに 26 のセグメントから成っており、フレームの先頭に位置するアドレスセグメントにのみアドレス情報は記録される。データはこれに続く連続した 25 のデータ用のセグメントに記録され、ウォブリングはしていない。各セグメントの先頭にはファインクロックマークが記録されておりこれにより、回転制御を行う。このファインクロックマークの振幅もアドレス情報と同様にディスク半径方向に概ね 30 nm から 50 nm とする。またこのファインクロックマークはデータ読み出し用のクロック生成にも有効となり、クロック成分を持たないデータの変調方式にも対応できる。

【0058】光ピックアップのレーザ光源から発光されたレーザビームは、コリメータレンズを通過後、ビームスプリッタから対物レンズに入射し、ディスク上に集光されて、図 3 に示すビームスポットが形成される。レーザ発振波長  $\lambda = 635 \text{ nm}$ 、対物レンズ開口率  $NA = 0.6$  とすると、レーザビームの集光スポットサイズは約  $0.9 \mu\text{m}$  となる。ビームスポットからの戻り光はメイン・ディテクター、サブ・ディテクターで受光され電気信号に変換される。図 1 に示すメイン・ディテクターは 4 分割受光素子であり、 $[(A+C) - (B+D)]$  により非点収差法のフォーカスエラー信号が検出される。ビームスポットからのプッシュプル信号  $[(A+D) - (B+C)]$  は差動増幅器により夫々の出力を差動増幅することにより得られ、このプッシュプル信号からビームスポットのトラッキングエラー信号が得られる。

【0059】トラッキングエラー信号とそれを反転増幅器で反転した信号がトラッキング極性切替スイッチ SW の端子に出力されており、図 1 に示すようにトラッキング極性切替スイッチ SW でトラッキングエラー信号が選択されてサーボ回路に入力されると、図 3 (b) に示すように、ビームスポットがグループ中心に制御される。この状態では差動増幅器のプッシュプル信号からウォブル信号が得られるので、直流成分除去のためのコンデンサを介してバンドパスフィルターに出力する。バンドパスフィルターは帯域中心周波数が  $1.1 \text{ MHz}$  であり、ノイズを除去してウォブル信号を通過させてコンパレータに出力する。コンパレータはウォブル信号を波形整形して矩形波となる。

【0060】コンパレータから出力される矩形波は FM 復調器にも出力される。FM 復調器はウォブル信号からバイフェーズ符号を復調して、NRZ 復調器に出力する。NRZ 復調器はバイフェーズ符号から ATIP (番地コード) である NRZ 信号を復調する。このようにして得られた ATIP はシステムコントローラに入力される。システムコントローラでは 2 パターンあるアドレスマークの極性パターンをアドレスマーク検出器により検出し、このアドレスマーク検出器からの信号により、読み取られた第 1 および第 2 のアドレス情報のどちらが現

在記録または再生しているアドレスを示すのかを判別して認識する。

【0061】このように、ディスク上のアドレスを読みながらレーザビームはグループ中心にビームスポットを形成するように制御される。図 3 (c) はビームスポットがランド 2 の中心となるように制御されている状態を示す。この場合は差動増幅器の出力であるトラッキングエラー信号は反転増幅器で反転され、トラッキング極性切替スイッチ SW で選択されてサーボ回路に入力されると、図 3 (c) に示すように、ビームスポットがランド中心に制御される。このときそのプッシュプル信号はウォブル信号を出力しており、直流成分除去のためのコンデンサを介して増幅器に出力する。

【0062】また、第 1 および第 2 のアドレス情報のどちらが現在記録または再生しているアドレスを示すのかを判別するために設けられているアドレスマークは、図 4 のようなパターンとすることで容易に機能する。即ち、トラックピッチが  $0.55 \mu\text{m}$  の場合、ファインクロックマークやアドレス情報よりも振幅を大きくして概ねプラスマイナス  $0.1 \mu\text{m}$  とする。そして、アドレスが奇数のグループとアドレスが偶数のグループとでは、位相が逆相のウォブルがアドレスマークとして記録される。アドレスが奇数のグループでは、トラックの中心を基準にして、 $+0.1 \mu\text{m} \sim -0.1 \mu\text{m}$  の順で、アドレスが偶数のグループでは、 $-0.1 \mu\text{m} \sim +0.1 \mu\text{m}$  の順で振幅が変化する。従って、レーザビームがアドレスマーク部を通過するときは、ランドの幅が、アドレスが偶数のランドでは  $0.75 \mu\text{m}$  から  $0.35 \mu\text{m}$  と変化する、アドレスが奇数のランドでは  $0.35 \mu\text{m}$  から  $0.75 \mu\text{m}$  と変化する。このランドの幅の変化は、ディスクからの反射光量の変化となって現れるので、4 分割された光検出器の各領域 A、B、C、D からの出力の和  $[D A + D B + D C + D D]$  を検出することにより、アドレスが奇数のランドか、アドレスが偶数のランドかを判別することができる。即ち、 $[D A + D B + D C + D D]$  をコンパレータに入力した後の信号がアドレスが奇数のランドとアドレスが偶数のランドとを判別するために使用される。アドレスが偶数のランドでは、図 1 のアドレスマーク検出器 110 の出力に信号 101 が現れ、その結果、アドレス 1 を選択する。また、アドレスが奇数のランドでは、図 1 のアドレスマーク検出器 100 の出力に信号 102 が現れ、その結果、アドレス 2 を選択する。一方、グループでは、アドレスが奇数と偶数に拘わらず、その幅は一定である。そこで、アドレスが奇数のグループとアドレスが偶数のグループとを判別するために図 1 のアドレスマーク検出器 110 が使用される。トラッキングエラー信号をバンドパスフィルターに通すと、アドレスが奇数のグループでは、プラスからマイナスへと変化する、アドレスが偶数のグループでは、マイナスからプラスへと変化する。その結果、アドレスマーク



検出器からの出力は、アドレスが奇数のグループでは信号 1 1 2 が現れ、アドレス 2 を検出する。アドレスが偶数のグループでは信号 1 1 1 が現れ、アドレス 1 を選択する。

【0063】システムコントローラがグループに対して記録再生を指示している場合には、ビームスポット 5 がグループ 2 の中心となるように制御され、システムコントローラではアドレスマーク検出器 1 0 0 からの信号により、またシステムコントローラがランドに対して記録再生を指示している場合にはビームスポットがランドの中心となるように制御され、システムコントローラではアドレスマーク検出器 1 0 0 からの信号により第 1 および第 2 のアドレス情報のどちらが現在記録または再生しているアドレスを示すのかを判別することが出来る。

【0064】実施例は以上のように構成されているので発明は例えば、光磁気ディスクの他に、C D - W O (追記形) ディスクや光ディスクとして相変化ディスク、或いは、いわゆるミニディスクにもこの発明を適用できる。また、実施例ではディスクを作るためのガラス原盤はマスタリング工程で、1. 1 M H z の搬送波を周波数偏位  $\pm 50$  K H z でバイフェーズ信号により F M 変調したウォブル信号としたが、F M 変調しないでバイフェーズ信号をそのままウォブル信号としてグループを形成することも可能である。

【0065】また、上記の説明においては、グループに設けられたウォブルの振幅はディスクの半径方向に 30 n m から 50 n m としたが、これに限らず、10 n m から 50 n m の範囲であっても良い。

#### 第 2 の実施の形態

図 6、図 7、図 8、図 9 を参照しつつ、本発明の第 2 の実施の形態を説明する。本第 2 の実施の形態においては、グループはディスク表面に刻まれた溝であり、ディスクの内周から外周に向かってスパイラル状に設けられている。ランドとグループの両方に記録再生を行う光ディスクにおいて、ディスクを作るためのガラス原盤はマスタリング工程で、基本として、ディスクの回転制御およびデータの記録再生時のビットクロックを生成するときの基準となる単一周波数のクロックによってウォブリングさせた信号で蛇行したグループを形成する。以下、これをクロッキングウォブルという。この場合のクロッキングウォブルの周波数は、記録するデータにも同期することができるよう記録するデータのビットクロック周波数 16 M H z の 8 分の 1 の 2 M H z に設定しているが、グループを形成するための設備や再生系回路における周波数特性を考慮して概ね 200 k H z から 10 M H z の範囲に設定するのが望ましい。また、50 k H z から 10 M H z の範囲であってもよい。また、更に、グループに設けられたウォブルの振幅はディスクの半径方向に概ね 10 n m ~ 50 n m である。グループの深さはランドとグループに記録された信号について、隣接するド

ラックからのクロストークが少なくなるようにレーザビームの波長の概ね 6 分の 1 ~ 12 分の 1 とする。ランドの中心とグループの中心との間隔は 0.55  $\mu$  m であり、ランドとグループの幅は、それぞれの反射率が、等しく記録されたビット信号の C/N 比が等しくなるように概ね同じにしている。

【0066】ディスク上のランドあるいはグループの各トラックは、60 のゾーンから成っており、そのゾーン毎に回転数一定のいわゆる C A V 制御がされる。この回転数一定のゾーン数が多いほどディスク上の記録できる面積に対して有効に利用できることになる。ゾーン毎の回転数は各ゾーンにおいて一定の線速度となるよう内周部では大きな回転数、また外周部では小さな回転数となるよう制御される。

【0067】ウォブル信号には上記クロッキングウォブルに加えて、ディスク上の絶対番地を示すためのいわゆるアドレス情報も記録される。このアドレス情報に関しては、アドレス情報の単位となるフレームの先頭位置のセグメントをアドレスセグメントとし、この部分にアドレス情報を記録する。アドレス情報にはバイフェーズ符号化方式を用いて変調されこのバイフェーズ信号によって、グループにウォブルを刻む。この時、ランドの記録再生でもクロッキングウォブルおよびアドレス情報を検出することが可能となるようにクロッキングウォブルについては、図 6 に示すようにランドを挟んで形成される両側のグループに関するウォブリングの波形形状が同じになるように形成する。また、アドレス情報については、従来と同様に、グループのトラック上での絶対番地を示すアドレス情報 A に加えてクロッキングウォブル部と同様にランドの記録再生でもアドレス情報の検出が可能となるようにランドを挟んで形成される両側のグループに関するウォブリングの波形形状が同じになるように形成するアドレス情報 B とを図 3 (b) および図 3

(c) に示すように配置することにより、ランドの記録再生でもアドレス情報 B を検出することが可能となる。即ち、図 3 (b) の円で示したレーザビームのスポットは、グループ m をトレースしているがこの場合、アドレス情報としては m 及び n が検出できる。この場合、m は上述のアドレス情報 A、n は上述のアドレス情報 B に該当する。ここで、グループの記録再生ではアドレス情報 A 及びアドレス情報 B の両方が検出可能であるが、このうちのどちらが該当するグループにおけるアドレスを示すのかを判別するための第 1 の実施の形態と同様のアドレスマークを付加する。

【0068】また、図 3 (c) の円で示したレーザビームのスポットは、ランド n をトレースしているが、この場合アドレス情報としては n が検出できる。図 7 は本実施の形態によるディスクのフォーマットを示す。図 7 に示すように、グループ及びランドの各トラックは、複数のフレームから成っている。本実施の形態では内周部で

ディスク 1 回転で 4 2 フレーム、また、外周部ではディスク 1 回転で 1 0 1 フレームとしている。各フレームはさらに複数のセグメントから成っており、フレームの先頭に位置するアドレスセグメントの位置にのみアドレス情報は記録される。本実施の形態では各フレームは 2 6 のセグメントから成っている。

【0069】ディスクの回転制御およびデータの記録再生時のビットクロックを生成するときの基準となる単一周波数のクロックによるウォブルは上述の通りディスク上のグループ及びランドの各トラックに関してその全体にわたってランドを挟んで形成される両側のグループに関するウォブリングの波形形状が同じになるように形成するので、回転数一定の 6 0 のゾーン内では放射状にディスク上に位相を同じくして並ぶ。このようにウォブルによるクロックは、回転制御に用いることができると共に記録再生を行うデータに対する読み出し用のクロック生成の基準としても有効であり、クロック成分を持たないデータ変調方式にも対応できる。即ち、データを記録する場合には、そのデータに同期したクロックとディスク上のウォブルによるクロックの同期が取れるようにディスクの回転制御を行い、データを再生する場合には、ディスク上のウォブルによるクロックによって再生したデータを読み出す、あるいは、外部から入力されるクロック信号に対して同期させてデータを出力することが可能となる。

【0070】本実施の形態では、アドレス情報は図 7 に示すように SYNC が 4 ビット、アドレスデータが 2 4 ビット、CRC が 1 4 ビットとしているが、ディスクの容量、アドレス番号の設定方法によって、これらのビット数は、この限りではない。また、アドレス番号に続く部分に例えば記録あるいは再生時のレーザパワーの条件設定や上述のアドレスマークの機能に代わる情報などのディスクにかかわる固有の情報をウォブルで記録して利用することも可能である。更に、アドレス情報のデータの符号化方式についてもバイフェーズ符号に限らず、マンチェスター符号や NRZ, NRZI 符号等を用いることも可能である。

【0071】また、図 7 においては、データ領域は各区分に分離されたデータセグメントから構成されると説明したが、これに限るものではなく、領域に区分されないデータ領域であってもよい。図 8 にアドレスセグメント付近のウォブリング用の信号を示す。アドレスマークの機能に代わる情報をアドレスセグメントの部分にアドレス情報としてウォブルで記録した場合を示す。図 8 よりわかるように、結果的にクロッキングウォブルの部分についてもバイフェーズデータの値としてゼロが記録されていることとなる。従って、図 7 においてアドレスセグメントの部分には、アドレス情報のデータをバイフェーズ変調した信号が、また、データセグメントの部分には、値としてはゼロとなるデータをバイフェーズ変調し

た信号がそれぞれウォブルで記録されることとなる。

【0072】本第 2 の実施の形態では、ビームスポットがグループ中心に制御されているときと同様に、ビームスポットをランド中心に制御しているときにもビームスポットからのプッシュプル信号はグループの波形に応じたウォブル信号を再生することが可能である。その結果、1 つのレーザビームのみにより回転制御とアドレス情報の検出を行うことが可能である。

【0073】本第 2 の実施の形態において用いられる記録再生装置は図 9 に示す構成であり、上記図 1 に記載された装置と殆ど同じであるが、コンパレータの後段にアドレスマーク検出器に並列的に、検出されたウォブル信号をディスクの回転制御回路とデータクロックの生成回路として機能する PLL を設けた部分が異なるだけである。

### 第 3 の実施の形態

本第 3 の実施の形態においては、トラックの始端側に設けられた TOC (Table of Content) 領域にウォブルを設けた記録または／および再生可能な光ディスクについて示す。図 10 を参照して、TOC 領域に記載すべき情報である記録時のレーザパワー、再生時のレーザパワー、光ディスクの回転速度等のうち、記録時のレーザパワー、再生時のレーザパワーをウォブルとして記録し、その他の情報をビット列としてグループまたはランドの平坦部に記録した光ディスクについて説明する。記録時のレーザパワー、再生時のレーザパワーは光ディスクのグループ 9 2 に設けられたウォブル 9 3 として所定の周波数で記録する。ウォブルの周波数は 2 0 0 k H z ~ 1 0 M H z の範囲である。また、レーザパワー以外の TOC 情報はランド 9 1、グループ 9 2 にビット列 9 4 として記録を行う。TOC 領域の長さはトラックの始端側から 1 6 0  $\mu$ m 程度である。ウォブルとビット列で記録した TOC 情報はレーザビームを照射することにより再生を行う。TOC 情報をウォブルとビット列の両方で記録することにより高密度に TOC 情報を記録することができるとともに、再生時に高速で TOC 情報を再生できる。

### 第 4 の実施の形態

実際の光ディスクには多少の反りがあり、このような光ディスクを再生しようとした場合、半導体レーザから発せられたレーザビームの信号記録面での反射光は多少ずれた位置で光検出器に集光することになる。その結果、再生信号にはオフセットが発生する。本第 4 の実施の形態は、かかる再生信号のオフセットを補正する再生装置に関するものである。このオフセットは照射されるレーザビームがランドまたはグループの中心に照射されていないことに起因して発生する。

【0074】上記図 2 で示したようにアドレス部、信号部には周期的にファインクロックマークが設けられているため、このファインクロックマークを検出することに



より再生信号のオフセットを補正する。また、上記図 2 ではファインクロックマークはデータセグメント毎に設けられているが、これに限らず、データエリア中に設けられていても良い。

【0075】図 11 を参照して、ファインクロックマークはグループの両側の壁にウォブルの形で  $50 \sim 300 \mu\text{m}$  の間隔  $W_1$  で光ディスクの原盤成形の工程で設けられる。また、ファインクロックマークのためのウォブルが形成される領域の長さ  $W_2$  は、 $W_2/W_1 = 1/300 \sim 1/50$  を満たすように決定される長さである。このウォブルの形で設けられたファインクロックマークは、レーザビームがランドまたはグループに照射される場合に検出され、検出波形は図 12 に示すようにレーザビームがランドまたはグループの中心に照射されている場合には波形 121 となる。この場合、強度  $I_A$  と強度  $I_B$  とは  $I_A = I_B$  の関係になる。また、レーザビームがランドまたはグループの中心からどちらか一方にずれた場合には波形 122 または波形 123 となり、それぞれ、 $I_A > I_B$ 、 $I_A < I_B$  の関係となる。従って、検出された強度  $I_A$  と強度  $I_B$  との差を演算することによりレーザビームのランドまたはグループの中心からのずれ、即ち、再生信号に発生するオフセットを検出できる。

【0076】図 13 を参照して、再生信号のオフセットを補正して信号再生を行う再生装置について説明する。4 分割されたメインディテクター 131 で検出されたファインクロックマークからの信号のうち、B 部と C 部とで検出された信号の和が  $[B+C]$  として取り出され、A 部と D 部とで検出された信号の和が  $[A+D]$  として取り出される。取り出された信号  $[B+C]$  と  $[A+D]$  とは、それぞれ、オフセット補正回路 132 中の第 1 ピーク検出手段 133 と第 2 ピーク検出手段 134 とにおいて、それぞれの信号強度  $I_A$  と  $I_B$  とが検出され、検出された強度  $I_A$  と強度  $I_B$  とは差動増幅器 135 に入り、 $[I_A - I_B]$  が演算される。また、信号  $[B+C]$  と  $[A+D]$  とは通常のトラッキングエラー信号を得るために差動増幅器 136 に入力され、 $[A+D] - [B+C]$  の演算が行われる。 $[A+D] - [B+C]$  の演算結果と  $[I_A - I_B]$  の演算結果とは増幅器 137 で加算され、トラッキング信号のオフセットが補正されることになる。その後の動作は図 9 の説明と同じであるので省略する。

【0077】上記説明では、ファインクロックマークは、グループにウォブルが形成されていないトラックの場合について示したが、これに限らず、図 14 を参照して、グループに一定周期のウォブルが設けられたトラックの場合についても同様である。この場合、ファインクロックマークのためのウォブルはトラックに設けられるウォブルよりは高周波のウォブルである。また、ファインクロックマークのためのウォブルの間隔は  $50 \sim 300 \mu\text{m}$  の範囲であり、ファインクロックマークのための

ウォブルの間隔と、ウォブルが設けられる領域の長さとの比  $W_2/W_1$  は  $1/300 \sim 1/50$  を満たすものである。

【0078】また、図 14 ではグループの両側にウォブルを設けた場合について説明したが、従来からグループの片側にだけウォブルを形成した媒体も知られている。これに関しては、例えば、第 4 回応用物理学関係連合講演会 講演予稿集 No. 328a-T-1, p1025 に詳しい。本発明においては、グループの一方にウォブルを形成したトラックを有する媒体にファインクロックマークのためのウォブルを設けたものも対象としている。即ち、図 15 に示すようにグループの一方にウォブルを設け、更に、ファインクロックマークのためのウォブルをウォブルを設けたグループの壁、ウォブルを設けないグループの壁の両方に設けたものである。図 15 に示す媒体においても、ファインクロックマークのためのウォブルの間隔は  $50 \sim 300 \mu\text{m}$  の範囲であり、ファインクロックマークのためのウォブルの間隔と、ウォブルが設けられる領域の長さとの比  $W_2/W_1$  は  $1/300 \sim 1/50$  を満たすものである。

【0079】また、オフセットの補正は信号再生の場合について説明したが、信号の記録時においても、グループの両側にウォブルの形で設けられたファインクロックマークを検出し、前記オフセット補正回路 134 によりトラッキング信号のオフセットを補正することによりレーザビームをランドまたはグループ中心に照射し、信号を正規の位置に記録することができる。この場合に用いられる記録装置の構成は図 13 に示すものである。

【0080】また、グループの一方にのみウォブルを形成したトラックを有する媒体の場合には、上記図 15 に示すものに限らず、図 16 に示すようにアドレスを記録する領域にのみウォブルが形成されている媒体であってもよい。この場合においても、ファインクロックマークのためのウォブルは上記説明したのと同じ間隔、振幅でグループの両側に形成されており、このファインクロックマークのためのウォブルを検出して再生信号のオフセットを補正するものである。また、前記ウォブルに記録されたアドレス情報は、該ウォブルの両隣のランドとグループ用のアドレス情報として用いられ、前記ウォブルには同じアドレス情報が複数回記録されていても良い。

【0081】また、ファインクロックマークは、光磁気記録媒体への信号の記録または／および再生のための同期信号を生成するために用いられる。即ち、ファインクロックマークを検出し、その検出したタイミングに同期して同期信号を生成する。生成した同期信号は、信号の記録または再生に使用される。

#### 第 5 の実施の形態

上記第 4 の実施の形態においては、ウォブルが設けられたトラック、もしくはウォブルが設けられていないトラックにファインクロックマークのためのウォブルを設け

た例について示した。本発明における光ディスクは、図 14 から 16 に示すものに限らず、トラックに設けられたウォブルを検出し、検出したウォブルから同期信号を作り出すことが可能な光ディスクであってもよい。図 17 を参照して、他の光ディスクの例について説明する。図 17 に示す光ディスクは、ランドとグループ用のアドレス部 170 をウォブル 172 とウォブル 173 で形成し、アドレス部 170 に続くデータ領域 171 には、ウォブル 174 が形成されている光ディスクである。ここで、前記ウォブル 172 と前記ウォブル 173 とは異なる波形で形成される。前記ウォブル 172、173、および 174 はグループの両側の壁に形成されている。図 17 に示す光ディスクではアドレス部 170 には異なるアドレスが 2 つ記録されており、前記ウォブル 172 はランド用のアドレスであり、前記ウォブル 173 はグループ用のアドレスである。再生時には、レーザビームが前記ウォブル 172、もしくは前記ウォブル 173 を再生してランド、もしくはグループのアドレスを検出する。その後、レーザビームがデータ領域 171 においてデータを再生するとともに前記ウォブル 174 を再生し、検出したウォブルの波形から再生信号の同期信号を生成する。即ち、図 18 を参照して、検出したウォブル波形 175 が基軸との関係において下から上に交差する各時点 1761、1762、・・・176n で同期信号 D1、D2、・・・Dn を発生する。従って、図 17 に示す光ディスクでは、上記図 14 から 16 に示した光ディスクのように同期信号を生成するファインクロックマークをトラックに形成するウォブルとは異なる特別のウォブルで形成しなくても再生信号の同期信号を生成することができる、特徴を有する。本発明における光ディスクにおいては、同期信号を生成する前記各時点 1761、1762、・・・176n は、20~30  $\mu\text{m}$  の範囲となるようにウォブルの周波数が設定されている。前記各時点 1761、1762、・・・176n の各間隔を 20  $\mu\text{m}$  に、前記ウォブル 174 の振幅を 30、40、60 nm と変えて再生信号の CN 比とジッタを測定した結果、図 19 に示す如く、前記ウォブル 174 の振幅が 30、40、60 nm と大きくなるにつれて再生信号の CN 比が向上し、ジッタが減少する。前記各時点 1761、1762、・・・176n の各間隔を 25、30  $\mu\text{m}$  と変えた場合にも同様の結果が得られた。

【0082】また、本発明における光ディスクは、図 20 に示すものでもよい。図 20 に示す光ディスクのアドレス部は図 17 における前記ウォブル 174 にアドレスを示すウォブル 200 を重畳形成したものである。図 17 に示す光ディスクの前記アドレス部 170 には 2 つのアドレスが記録されていたが、図 20 に示す光ディスクではアドレス部 170 には 1 つのアドレスがウォブル 200 で形成されており、前記ウォブル 200 はグループの一方の壁のみに形成されている。この光ディスクで

は、レーザビームでウォブル 200 を再生し、検出されたアドレスは両隣のランド、およびグループ用のアドレスとして用いられる。また、この光ディスクにおいても、再生信号のための同期信号は図 17 の光ディスクと同様にして生成され、同期信号を生成するためのデータ領域に設けられたウォブルの周波数も同じである。

【0083】また更に、本発明における光ディスクは図 21 に示す光ディスクであってもよい。図 21 に示す光ディスクでは、アドレス部 170 にはデータ領域に形成される前記ウォブル 174 は形成されず、ウォブル 210 のみがグループの一方のみに形成される。この光ディスクにおいても、ウォブル 210 をレーザビームにより再生することにより検出されるアドレスは、両隣のランド、およびグループ用のアドレスとして用いられる。また、この光ディスクにおいても、再生信号のための同期信号は図 17 の光ディスクと同様にして生成され、同期信号を生成するためのデータ領域に設けられたウォブルの周波数も同じである。

【0084】また更に、本発明における光ディスクは、図 22、および 23 に示す光ディスクであってもよい。図 22、および 23 に示す光ディスクは、図 21 に示す光ディスクにおいて、データ部に形成される前記ウォブル 174 がグループの一方の壁に形成された構造のものである。また、これらの光ディスクにおいても、再生信号のための同期信号は図 17 の光ディスクと同様にして生成され、同期信号を生成するためのデータ領域に設けられたウォブルの周波数も同じである。

【0085】図 24 を参照して、上記図 17、20、21、22、および 23 に示した光ディスクの再生装置について説明する。4 分割センサー 240 の各領域 A、B、C、および D で検出された信号は、A と D の和  $[A+D]$  と B と C の和  $[B+C]$  が差動増幅器 241 に導入され、 $[A+D] - [B+C]$  が演算される。その後、 $[A+D] - [B+C]$  はトラッキングエラー信号を生成するために高域をカットするローパスフィルタ 242、ウォブル検出用のバンドパスフィルタ 243、アドレス復調用のバンドパスフィルタ 244 に送られる。前記バンドパスフィルタ 244 では、前記アドレス部に設けられたウォブルを検出して得られた再生信号からアドレスを復調する。また、前記バンドパスフィルタ 243 では、再生信号のうち、高域、低域をカットしてコンパレータ 245 に送り、コンパレータ 245 では、前記データ領域に設けられたウォブル 174 を検出して得られたウォブル波形が、下から上に基軸と交差する時点を検出して、その結果を PLL 回路 246 に送る。PLL 回路 246 は、送られてきた時点に基づき再生信号のための同期信号を生成する。生成された同期信号は、ディスク回転制御回路やデータクロック生成回路に送られる。

【0086】図 25 を参照して、前記アドレス部 170 と前記データ領域 174 を含むディスクの詳細について

説明する。ディスクの1トラック（一周）は $N_f$ 個のフレームに分けられる。一フレームは2720バイトの大きさと表され、96バイトのアドレス部と、2624バイトのデータ部に分割される。光磁気信号は、主にデータ部に、NRZ I 変調や（1-7）変調を使用して記録、もしくは再生される。この場合、記録されるデータのビット密度を $0.22 \mu\text{m}/\text{bit}$ とすると一フレーム当たりの長さは、 $4.7872 \text{mm}$ 、 $0.20 \mu\text{m}/\text{bit}$ とすると $4.352 \text{mm}$ となる。従って、コンパクトディスク（CD）と同じ12cmサイズのディスクの場合、トラック一周当たりのフレーム数 $N_f$ は、30から87程度となる。

【0087】次に、アドレス部は96バイトの長さを持ち、アドレス部の最小の一ウォブル周期を一バイトとすると、一ウォブル周期のディスク上の長さは、 $1.60 \sim 1.76 \mu\text{m}$ の範囲となる。また、プリアンプル1（PA1）、プリアンプル2（PA2）に各々4バイト、アドレス1（Address1）、アドレス2（Address2）に各々42バイト、アドレスマーク（AM）に2バイト、プリアンプル3（PA3）とspaceに各々1バイトのディスク上の長さを与える。この場合、実際のデータ長としては、図26に示すように、PA1、PA2は4ビット、Address1、Address2は42ビット、AMは2ビット、PA3、spaceは1ビットが割与えられる。

【0088】更に、次に、データ領域は2624バイトの長さを持ち、PA4が24バイト、データエリアが2592バイト、PA5が8バイトから構成される。データエリアの2592バイトは、ユーザデータが2048バイト、記録信号のDC成分抑圧用データが32バイト、あるいはエラー訂正のためのデータ等から構成される。この場合、データの記録や再生を行うための同期信号を生成するためのウォブルの一周期に16バイトの長さを与えると、ディスク上の一ウォブルの長さは、ビット密度が $0.22 \mu\text{m}/\text{bit}$ の場合は $28.16 \mu\text{m}$ 、 $0.20 \mu\text{m}/\text{bit}$ の場合は、 $25.6 \mu\text{m}$ となる。そして、一フレームの中のデータ部には164個のウォブルが存在することになる。従って、一トラックの中に60個のフレームが存在し、ディスクが1500rpmで回転したとすると、ウォブルの周波数は、 $255 \text{kHz}$ となる。このウォブルの周波数を利用してデータを記録または／および再生するためのデータ同期信号をPLLによって生成する。これは、図27に示すように、データ変調方式としてNRZ Iを使用した場合、データ同期信号は、 $32.64 \text{MHz}$ となり、PLLの分周器271の比率は128分の一となる。また、一ウォブルの長さは、16バイトに限らず、一定のバイト相当の長さ、例えば、4バイト、あるいは8バイト、あるいは20バイトという長さを与えることができる。この場合、ウォブルの周波数が先の $255 \text{kHz}$ に比べて早く、あるいは

遅く設定され、同期信号を生成するPLLの周波数が異なることになる。本実施の形態では、一ウォブルの周期長が $5 \sim 50 \mu\text{m}$ の範囲の値が好ましい。

【0089】ウォブル信号のSignal to Noise Ratioを確保するためには、ウォブルの振幅量が大きい方がよい。一方、振幅量が大きいと、光磁気ディスクの場合、光磁気信号にウォブル周波数が漏れ込み、悪影響を与える。図28は、ウォブル信号のクロストーク量と光磁気ディスク信号のエラーレートを測定した結果である。良好なエラーレート特性を得るためには、ウォブル信号のクロストーク量を $-25 \text{dB}$ 以下にする必要がある。一方、図29は、ウォブルの振幅量と、光磁気信号へのクロストーク量を調べた例である。グループとランドの幅の比率が概ね1対1で、グループのピッチが $1.0 \sim 1.28 \mu\text{m}$ の場合、ウォブル信号のSignal to Noise Ratioを確保するとともに、光磁気ディスクの信号を精度良く再生するためには、ウォブルに $\pm 10 \sim \pm 60 \text{nm}$ の振幅量を与えることが必要である。特に、ビット密度が $0.15 \sim 0.24 \mu\text{m}/\text{bit}$ で、一ウォブル長が $10 \sim 32 \mu\text{m}$ の場合、ウォブルの振幅量が $\pm 10 \sim \pm 40 \text{nm}$ となる値が好ましい。

【0090】一方、相変化ディスク、色素系あるいは金属系の追記型の光ディスクにおいては、一ウォブル長が $5 \sim 50 \mu\text{m}$ の範囲、振幅量が $\pm 10 \sim \pm 60 \text{nm}$ の範囲の値が好ましい。図26を参照して、Address1、Address2には、各々42ビットが割与られ、Frame addressはトラック一周の中で順を付けた番号である。従って、フォーマット上では、一トラックに最大256のフレーム数（ $N_f$ ）を確保することができる。Track addressは、ディスク全体のトラックを内周、もしくは外周から付けた通し番号である。従って、フォーマット上では、最大65536本のトラック数を確保することができる。PA1、PA2、およびPA3はAddress1、Address2やアドレスマークを、正確に検出するためのプリアンプルやポストアンプルとして使用される。これらの信号を記録するために使用されるウォブルの振幅は、ほぼ同じ量を与える。グループとランドの幅の比率が概ね1対1で、グループのピッチが $1.0 \sim 1.28 \mu\text{m}$ の場合、この振幅量は $\pm 15 \sim \pm 150 \text{nm}$ とすることが必要である。特に、ウォブル信号のSignal to Noise Ratioを確保するとともに、アドレスマークを正確に検出するためには、 $\pm 25 \sim \pm 70 \text{nm}$ の値が好ましい。Address1、Address2は、上記第1、および第2の実施の形態で説明した方法と同じ方法でディスク上に記録され、再生される。このために、上記図4で説明したように、アドレスが奇数のグループとアドレスが偶数のグループでは、逆相のウォブルがアドレスマークとして記録される。この

ために2ビットが割与えられ、(0, 1)か(1, 0)で奇数か偶数かを識別する。この識別方法については、上記図27の説明と同じであるので省略する。そして、この識別を確実にを行うために、グループとランドの幅の比率が概ね1対1で、グループのピッチが $1.0 \sim 1.28 \mu\text{m}$ の場合、ウォブルには $\pm 30 \sim \pm 150 \text{ nm}$ の振幅量を与える必要がある。ウォブルの振幅量としては、特に $\pm 60 \sim \pm 120 \text{ nm}$ の範囲の値が好ましい。また、本実施の形態では、アドレス部のウォブルの最高周波数は8ビットデータ長を与えた。これは、記録密度との関係によって選択すればよい。ウォブル周期が $1.2 \mu\text{m}$ 以上でアドレス部のエラーレートやマージンが改善され、再生を精度良く行うことができた。一方、この周期を長くすると、データのフォーマット効率が低下するので、周期長として $1.2 \sim 5 \mu\text{m}$ の間にする必要がある。これは、光磁気ディスクに限らず、相変化ディスク、色素系あるいは金属系の追記型の光ディスクにおいても同様の結果が得られた。また、PA1は隣接グループの位相は同期しており、第4の実施の形態で述べたトラッキング信号のオフセット補正のためにファインクロックマークの代わりとして使用することも可能という特徴を合わせ持っている。

【0091】ここで、アドレスマーク付近のディスク上のウォブルの形状は図30に示すようになる。同期信号生成用のウォブルは、アドレスマーク、spaceの後、同期信号として生成される。アドレスマークの前には、Address1やAddress2、PA1、PA2、PA3等が形成されている。また、アドレスマーク部分は、上記図4で説明したようにアドレスが奇数のグループとアドレスが偶数のグループでは、2ビットが割与えられ、(0, 1)か(1, 0)で逆相のウォブルとして形成されている。

【0092】Address1やAddress2は、上記第1、および第2の実施の形態で説明した方法と同じ方法で記録され、再生される。Address1やAddress2の識別は、アドレスマークを使用して行われ、識別方法も上記図3において説明した方法と同じである。そして、この識別を確実にを行うために、グループとランドの幅の比率が概ね1対1で、グループのピッチが $1.0 \sim 1.28 \mu\text{m}$ の場合、ウォブルの振幅量は $\pm 30 \sim \pm 150 \text{ nm}$ の値が好ましい。更には、 $\pm 60 \sim \pm 120 \text{ nm}$ の値が好ましい。

【0093】また、本実施の形態では、アドレス部のウォブルの最高周波数は8ビットデータ長で与えた。これは、記録密度との関係によって選択されればよい。ウォブル周期が $1.2 \mu\text{m}$ 以上でアドレス部のエラーレートやマージンが改善され、再生を精度良く行うことができた。一方、この周期を長くすると、データのフォーマット効率が低下するので、周期長として $1.2 \sim 5 \mu\text{m}$ の間にする必要がある。これは、光磁気ディスクに限ら

ず、相変化ディスク、色素系あるいは金属系の追記型の光ディスクにおいても同様の結果が与えられた。また、PA1は隣接グループの位相は動記しており、上記第4の実施の形態で説明したトラッキング信号のオフセット補正のためのファインクロックマークの代わりとして使用することも可能であるという特徴を有する。

【0094】本発明によれば、アドレスデータやデータの同期信号生成用のクロックが、ビットではなく、全てウォブルに記録された情報から検出することができる。ISOの90mm光磁気ディスクなどでは、ディスク上にアドレス信号がビットで記録されており、高速アクセス時などにおいてトラックのミスカウントを起こすことがあった。しかし、本発明によれば、ディスクからの反射光量は殆ど一定であり、高速アクセス時などにおいてもミスカウントすることを防ぐことができる。

【0095】また、本発明によれば、ミニディスクでは、アドレス信号をウォブルの形として記録している。即ち、アドレス信号を倍フェーズ変調した後、周波数変調をかけた信号でウォブルを変調して記録している。しかし、この場合、キャリア周波数のSignal to Noise Ratioが悪くなることと、アドレス信号を周波数変調で記録しているために帯域幅が増えることにより、データの記録再生を行うための同期信号をキャリア周波数から生成することは困難である。本発明の場合、ウォブル周波数を抜き出す、バンドパスフィルターの帯域はPLLをかけるのみ必要な帯域程度であればよく、狭帯域のフィルターを用意すれば良い。このために、ウォブルの振幅は小さくて、CN比が少々悪くても、実際のSignal to Noise Ratioは良くなる。従って、ジッタの少ないPLLをかけることができ、データの記録再生を行うための同期信号を精度良く生成することができる。また、この場合、ウォブルの振幅量が小さくてもよいので、ウォブル信号が光磁気ディスクの信号に漏れ込みが少なくなるという特徴がある。

【0096】また、アドレス部とデータ領域の記録部を別にするることにより、且つアドレスデータやデータの同期信号生成用のクロックがビットではなく、全てウォブルに記録された情報から検出することができることにより、アドレスデータの光磁気信号やアクセス性能への悪影響をなくすることができる。

#### 第6の実施の形態

図31を参照して、本第6の実施の形態について説明する。図31に示す光ディスクは、ランドとグループ用のアドレス部310をウォブル311で形成し、アドレス部310に続くデータ領域313には、ウォブル312が形成されている光ディスクである。前記ウォブル312はグループの両側の壁に形成され、前記ウォブル311はグループのいずれか一方の壁に形成されている。図31に示す光ディスクではアドレス部310にはアドレ

スが1つ記録されており、前記ウォブル311はランド用のアドレスとグループ用のアドレスの両方を兼ねている。再生時には、レーザビームが前記ウォブル311を再生してランド、もしくはグループのアドレスを検出する。その後、レーザビームがデータ領域313においてデータを再生するとともに前記ウォブル312を再生し、検出したウォブルの波形から再生信号の同期信号を生成する。また、本第6の実施の形態における光ディスクは、図32に示す構造のものでよい。図32に示す光ディスクにおいては、アドレス部320には、データ部323のウォブル322にアドレス情報を記録するためのウォブル321が重畳されるように形成されているのが特徴である。また、図31、32に示す光ディスクにおいては、アドレス部に形成される前記ウォブル311、321はアドレス情報で変調され、その波長は、データ部に形成される前記ウォブル312、322の波長より短い。

【0097】図33を参照して、前記アドレス部310と前記データ領域313を含むディスクの詳細について説明する。ディスクの1トラック（一周）はNf個のフレームに分けられる。一フレームは2688バイトの大きさで表され、64バイトのアドレス部と、2624バイトのデータ部に分割される。光磁気信号は、主にデータ部に、NRZI変調や（1-7）変調を使用して記録、もしくは再生される。この場合、記録されるデータのビット密度を $0.22\mu\text{m}/\text{bit}$ とすると一フレーム当たりの長さは、 $4.73088\text{mm}$ 、 $0.20\mu\text{m}/\text{bit}$ とすると $4.3008\text{mm}$ となる。従って、コンパクトディスク（CD）と同じ12cmサイズのディスクの場合、トラック一周当たりのフレーム数Nfは、30から87程度となる。

【0098】次に、アドレス部は64バイトの長さを持ち、アドレス部の最小の一ウォブル周期を一バイトとすると、一ウォブル周期のディスク上の長さは、 $1.60\sim 1.76\mu\text{m}$ の範囲となる。また、プリアンブル1（PA1）に8バイト、アドレスに48バイト、アドレスマーク（AM）に2バイト、プリアンブル2（PA2）に4バイト、spaceに2バイトのディスク上の長さを与える。この場合、実際のデータ長としては、図34に示すように、PA1、PA2は、それぞれ、8ビットと4ビット、Addressは48ビット、AMは2ビット、spaceは2ビットが割与えられる。

【0099】更に、次に、データ領域は2624バイトの長さを持ち、PA3が24バイト、データエリアが2592バイト、PA4が8バイトから構成される。データエリアの2592バイトは、ユーザデータが2048バイト、あるいはエラー訂正のためのデータ等から構成される。この場合、データの記録や再生を行うための同期信号を生成するためのウォブルの一周期に16バイトの長

さを与えると、ディスク上の一ウォブルの長さは、ビット密度が $0.22\mu\text{m}/\text{bit}$ の場合は $28.16\mu\text{m}$ 、 $0.20\mu\text{m}/\text{bit}$ の場合は、 $25.6\mu\text{m}$ となる。そして、一フレームの中のデータ部には164個のウォブルが存在することになる。従って、一トラックの中に60個のフレームが存在し、ディスクが1500rpmで回転したとすると、ウォブルの周波数は、 $252\text{kHz}$ となる。このウォブルの周波数を利用してデータを記録または/および再生するためのデータ同期信号をPLLによって生成する。これは、図27に示すように、データ変調方式としてNRZIを使用した場合、データ同期信号は、 $32.256\text{MHz}$ となり、PLLの分周器271の比率は128分の一となる。また、一ウォブルの長さは、16バイトに限らず、一定のバイト相当の長さ、例えば、4バイト、あるいは8バイト、あるいは20バイトという長さを与えることができる。この場合、ウォブルの周波数が先の $252\text{kHz}$ に比べて早く、あるいは遅く設定され、同期信号を生成するPLLの周波数が異なることになる。本実施の形態では、一ウォブルの周期長が $5\sim 50\mu\text{m}$ の範囲の値が好ましい。

【0100】ウォブル信号のSignal to Noise Ratioを確保するためには、ウォブルの振幅量が大きい方がよい。一方、振幅量が大きいと、光磁気ディスクの場合、光磁気信号にウォブル周波数が漏れ込み、悪影響を与える。このことは、図28、29で述べたことと同じである。即ち、グループとランドの幅の比率が概ね1対1で、グループのピッチが $1.0\sim 1.28\mu\text{m}$ の場合、ウォブル信号のSignal to Noise Ratioを確保するとともに、光磁気ディスクの信号を精度良く再生するためには、ウォブルに $\pm 10\sim \pm 60\text{nm}$ の振幅量を与えることが必要である。特に、ビット密度が $0.15\sim 0.24\mu\text{m}/\text{bit}$ で、一ウォブル長が $10\sim 32\mu\text{m}$ の場合、ウォブルの振幅量が $\pm 10\sim \pm 40\text{nm}$ となる値が好ましい。

【0101】一方、相変化ディスク、色素系あるいは金属系の追記型の光ディスクにおいては、一ウォブル長が $5\sim 50\mu\text{m}$ の範囲、振幅量が $\pm 10\sim \pm 60\text{nm}$ の範囲の値が好ましい。図34を参照して、Addressには、48ビットが割与えられ、Frame addressはトラック一周の中で順を付けた番号である。従って、フォーマット上では、一トラックに最大1024のフレーム数（Nf）を確保することができる。そして、アドレス情報のデータの符号化方式には、バイフェーズ符号方式に限らず、マンチェスタ符号、NRZ、NRZI符号、マンチェスタ符号等が用いられる。Track addressは、ディスク全体のトラックを内周、もしくは外周から付けた通し番号である。この場合、ランド部L2nとグループ部G2nが同じアドレスGA2nにより与えられる。従って、フォーマット上では、最大1048576本のトラック数を確保することがで

きる。PA1、およびPA2はAddressやアドレスマークを、正確に検出するためのプリアンプルやポストアンプルとして使用される。これらの信号を記録するために使用されるウォブルの振幅は、ほぼ同じ量を与える。グループとランドの幅の比率が概ね1対1で、グループのピッチが $1.0 \sim 1.28 \mu\text{m}$ の場合、この振幅量は $\pm 15 \sim \pm 150 \text{ nm}$ とすることが必要である。特に、ウォブル信号のSignal to Noise Ratioを確保するとともに、アドレスマークを正確に検出するためには、 $\pm 25 \sim \pm 90 \text{ nm}$ の値が好ましい。アドレスマークは、アドレス部の識別や信号の記録、再生の開始信号として使用される。そして、この識別を確実にを行うために、グループとランドの幅の比率が概ね1対1で、グループのピッチが $1.0 \sim 1.28 \mu\text{m}$ の場合、ウォブルには $\pm 30 \sim \pm 200 \text{ nm}$ の振幅量を与える必要がある。ウォブルの振幅量としては、特に $\pm 60 \sim \pm 150 \text{ nm}$ の範囲の値が好ましい。また、本実施の形態では、アドレス部のウォブルの最高周波数は8ビットデータ長を与えた。これは、記録密度との関係によって選択すればよい。ウォブル周期が $1.2 \mu\text{m}$ 以上でアドレス部のエラーレートやマージンが改善され、再生を精度良く行うことができた。一方、この周期を長くすると、データのフォーマット効率が低下するので、周期長として $1.2 \sim 5 \mu\text{m}$ の間にする必要がある。これは、光磁気ディスクに限らず、相変化ディスク、色素系あるいは金属系の追記型の光ディスクにおいても同様の結果が得られた。

【0102】また、本実施の形態では、アドレス部のウォブルの最高周波数は8ビットデータ長で与えた。これは、記録密度との関係によって選択されればよい。ウォブル周期が $1.2 \mu\text{m}$ 以上でアドレス部のエラーレートやマージンが改善され、再生を精度良く行うことができた。一方、この周期を長くすると、データのフォーマット効率が低下するので、周期長として $1.2 \sim 5 \mu\text{m}$ の間にする必要がある。これは、光磁気ディスクに限らず、相変化ディスク、色素系あるいは金属系の追記型の光ディスクにおいても同様の結果が与えられた。

【0103】本実施の形態によれば、上記図17に基づく実施の形態に比べて、グループに1つのアドレスを設ければ良いので、一層のフォーマットの効率化を図ることができる。上記の説明においては、アドレス部の後に設けられるアドレスマークの有無については、述べていないが、アドレスマークを設けていても良く、アドレスマークを設けていなくても良い。アドレスマークを設ける場合には、アドレスマークの振幅は上記第5の実施の形態で説明したものと同一ものを用いる。

#### 第7の実施の形態

上記第5の実施の形態における図17、20、21、22、および23におけるデータ領域171、または第6の実施の形態における図31、32におけるデータ領域

313、323は、グループの両側、もしくはいずれか一方に所定周期のウォブルを設けた構造である。かかる構造の光磁気ディスクを再生した場合、グループに設けられたウォブルにより照射されたレーザビームの反射光の偏光方向が影響を受け、記録信号を正確に再生できないという問題がある。図35を参照して、更に、詳しく説明する。図35に示す光磁気ディスクの構造では、グループの両側に設けられたウォブル351は、同じ位相であるため、レーザビーム352がグループGに照射された場合、その反射光は、本来の信号の磁化に基づいた偏光波ではなく、グループGの両側に設けられたウォブル351、351によって決定されるグループの方向を示す矢印353と同じ方向の偏光波成分を有する。また、レーザビーム354が照射されたときは、その位置でのグループGの方向を示す矢印355と同じ方向の偏光波成分を有する。従って、図35に示す構造では、本来記録した信号の再生信号の成分に、グループGの両側に設けられたウォブル351、351の影響による偏光波成分が現れ、再生特性を低下させ、その結果、記録信号を正確に検出できないという問題がある。この問題は、グループGのいずれか一方にウォブルを設けた場合にも生じるものである。以下、再生信号成分に対するウォブルの影響による偏光波成分の割合を洩れ込み量と定義する。

【0104】そこで、本第7の実施の形態においては、かかる上記の問題を解決し、グループGの両側に設けたウォブルが再生特性に影響を与えない光磁気ディスクを提供することを目的とする。図36を参照して、本第7の実施の形態について説明する。図36は、データ領域のグループの両側の壁に設けたウォブル構造を示している。グループGの両側には所定の波長Wと振幅hとのウォブル361が同位相で形成されている。本第7の実施の形態においては、上記洩れ込み量を $-25 \text{ dB}$ 以下、エラーレートを $1 \times 10^{-4}$ 以下にするように、ウォブル361の波長Wと振幅hを設定することを特徴としている。

【0105】図37にウォブル361の波長Wを $0.5 \sim 1.0 \mu\text{m}$ の範囲、振幅hを $\pm 3 \sim \pm 0 \text{ nm}$ の範囲で変化させたときの洩れ込み量を示す。図37より、ウォブル361の波長Wが $0.5 \sim 1.0 \mu\text{m}$ の範囲、振幅hが $3 \sim 25 \text{ nm}$ の範囲で、洩れ込み量が $-25 \text{ dB}$ 以下となる。また、図38にウォブル361の波長Wを $0.5 \sim 1.0 \mu\text{m}$ の範囲、振幅hを $\pm 3 \sim \pm 50 \text{ nm}$ の範囲で変化させたときのエラーレートを示す。上記第5の実施の形態と同じように前記ウォブル361を再生して得られる再生信号から同期信号を生成して記録再生したものである。この場合、同期信号生成回路の分周比は $1/3 \sim 1/64$ に設定しており、同期信号長は $0.15 \sim 0.26 \mu\text{m}$ である。図38よりウォブル361の波長Wが $0.8 \sim 1.0 \mu\text{m}$ の範囲、振幅hが $5 \sim 25 \text{ nm}$ の範囲



で、エラーレートが $1 \times 10^{-4}$ 以下となる。振幅 $h$ が $\pm 25 \text{ nm}$ 以上では、洩れ込み量が大きくエラーレートが劣化し、 $\pm 5 \text{ nm}$ 以下では、ウォブル再生信号から得られる同期信号の特性が劣化するためエラーレートが悪化する。ここで、ウォブル361の波長 $W$ は、好ましくは、 $1.2 \sim 5.0 \mu\text{m}$ の範囲、更に好ましくは $1.6 \sim 3.0 \mu\text{m}$ の範囲である。

【0106】従って、図37、38の結果より、洩れ込み量が $-25 \text{ dB}$ 以下で、且つ、エラーレートが $1 \times 10^{-4}$ 以下を実現できるウォブル361の波長 $W$ と振幅 $h$ の範囲は、それぞれ、 $0.8 \sim 1.0 \mu\text{m}$ の範囲、 $\pm 5 \sim \pm 25 \text{ nm}$ の範囲となる。尚、このウォブルの波長 $W$ と振幅 $h$ との値は、グループGのいずれか一方の壁にウォブルを設けた場合にも適用できる値である。

【0107】また、本第7の実施の形態においては、アドレス情報ブロックのウォプリングの周期は、 $1.60 \sim 2.0 \mu\text{m}$ の範囲である。本第7の実施の形態では、データ領域のグループGの構造について説明したが、アドレス領域等のその他の部分については、上記第5、および第6の実施の形態と同じであるので、その説明は省略する。

【0108】尚、本実施の形態では、上記第5、および第6の実施の形態より、同期信号を精度良く生成できるため低いエラーレートが得られる。

#### 第8の実施の形態

第7の実施の形態においては、グループの両側の壁に設けた同位相のウォブルにより照射されたレーザビームの反射光の偏光方向が影響を受け、再生特性にこの影響が現れる洩れ込みが生じるが、本第8の実施の形態においては、この洩れ込みを消去する方法について説明する。

【0109】図39、40、41を参照して、第1の消去方法について説明する。本発明に係る光磁気記録媒体39は、内周部392と外周部391にTOC領域が設けられている。第1の消去方法においては、内周部392と外周部391に設けられたTOC領域の双方、もしくはいずれか一方に洩れ込み量に関する情報を記録しておき、この情報を再生時に検出することにより、再生信号から洩れ込みを消去するというものである。図40は、洩れ込みを消去する回路構成を示すものである。端子40に再生信号が入力され、バンドパスフィルタ(BPF)41でノイズが除去された後、PLL回路42と補正信号発生回路44に送られる。PLL回路42には、図41の(a)に示すグループの両側に設けられたウォブル波形の信号が送られ、PLL回路42は(a)に示すウォブル波形から同期信号を検出し、端子43を介して図示省略したレーザ駆動回路、復号器に送られ、この同期信号に同期して信号が再生される。補正信号発生回路44は、端子45から入力される光磁気記録媒体39のTOC領域に記録されていた洩れ込み量に関する情報に基づいて、信号(a)の位相と振幅が信号(b)

のウォブル波形の位相と振幅に等しくなるように補正し、減算器47に送る。また、端子46から、(b)に示すウォブル波形が重畳した光磁気再生信号が減算器47に入力される。減算器47は、信号(b)の波形から信号(a)の補正された波形を減じる演算を行い、信号(c)を生成する。生成された信号(c)は図示省略した復号器に送られ、所定の復調がされた後、再生信号として取り出される。その結果、ウォブルによる再生信号への洩れ込みが消去される。

【0110】図42、43を参照して、第2の消去方法について説明する。第2の消去方法においては、上記図39に示した光磁気記録媒体39のTOC領域に記録された補正量に基づいて変化させる補正量を決定し、変化させた各補正量に対する再生信号のエラーレートを検出する。その後、エラーレートが最小となる補正量を決定し、決定した補正量に対する信号を再生信号として検出する。図42は第2の消去方法に用いられる回路である。補正量発生回路420には、前記TOC領域から検出された補正量が入力され、補正量発生回路420は、入力された補正量に基づいて変化させる補正量の範囲を決定し、減算器422に送る。一方、端子421から減算器422に再生信号が入力され、減算器422は、再生信号から決定された各補正量を減じる演算を行い、その結果、エラーレート検出回路423に送る。エラーレート検出回路423は、各補正量に対するエラーレートを検出する。各補正量に対するエラーレートは図43に示す関係となるので、エラーレート検出回路423はエラーレートが最小となる補正量を決定し、決定した補正量に対する再生信号を端子424から出力する。この場合、変化させる補正量の範囲は、補正量の $0.3 \sim 3$ 倍の範囲である。

【0111】図44、45、46を参照して、第3の消去方法について説明する。光磁気記録媒体440は、内周部392と外周部391にTOC領域を有し、信号記録領域445には、再生信号に関する情報を記録した領域(以下、特定領域という)441、443と信号領域442、444とが組となって形成されている。前記特定領域441、443には、 $[111111 \dots]$ 、 $[00000 \dots]$ 、 $[1010101 \dots]$ のいずれか1つの信号が記録されており信号の再生に先立ってこれらの信号を再生される。これらの信号は、光磁気信号が記録されていない再生信号と同等の信号となる。即ち、ウォブル波形に基づく信号のみとなる。従って、この信号を再生信号から減じることにより洩れ込み量を消去することが可能となる。端子450からは $[111111 \dots]$ 、 $[00000 \dots]$ 、 $[1010101 \dots]$ のいずれか1つの信号を再生した図46の(d)に示す再生信号が入力され、波形メモリ451にメモリされる。一方、端子452からは図46の(e)に示す再生信号が減算器453の+端子に入力され、こ

れに同期して減算器 453 の一端に波形メモリ 451 から (d) の信号が入力される。減算器 453 は、入力された (d) と (e) との信号の減算を行い、洩れ込みのない (f) の信号を得て、端子 454 から出力する。その後、図示省略した復号器に送られ、再生信号として取り出される。この場合は、[11111...], [00000...], [1010101...] の信号から洩れ込み量を検出したが、磁気ヘッド等の外部磁界印加手段により光磁気記録媒体の再生層の磁化を一方に揃えても同様に洩れ込み量を検出できる。

【0112】図 47、48 を参照して、第 4 の消去方法について説明する。端子 470 に入力された再生信号は A/D 変換器 471 で A/D 変換された後、減算器 475 と同期検波回路に送られる。同期検波回路 472 では、送られてきた再生信号から図 48 に示すウォブル波形の 1 波長に相当する再生信号を検出し、加算器 473 に送る。加算器 473 は、1 波長分の再生信号を 100 ~ 10000 回の範囲で加算し、平均化する。その結果を、波形メモリ 474 に送る。A/D 変換後の再生信号は減算器 475 の + 端子に入力され、これと同期して一端子には波形メモリから平均化された信号が入力される。減算器 475 は入力された再生信号から平均化された信号を減じる演算を行うことにより洩れ込みを消去できる。

【0113】図 49 を参照して、第 5 の消去方法について説明する。信号 (g) の波形 B は 4 bytes 分の信号を表し、信号 (h) の波形 C は、次の 4 bytes 分の信号を表す。また、波形 A は、グループの両側に形成された同位相のウォブル波形を表す。この第 5 の消去方法においては、信号 (g) の波形 B から波形 A を減算して信号 (i) を得る。また、信号 (h) の波形 C に波形 A を加算して信号 (j) を得る。波形 A の振幅を A1、波形 B の振幅を B1、波形 C の振幅を C1、信号 (i) の振幅を Bh、信号 (j) の振幅を Ch とした場合、 $(Ch - Bh) / 2 = [(C1 + A1) - (B1 - A1)] / 2 = A1$  となるので、洩れ込み量を消去した再生信号が得られる。

#### 第 9 の実施の形態

本第 9 の実施の形態においては、本発明に係る光ディスクの更に他の変形例について説明する。図 50 を参照して、本第 9 の実施の形態における光ディスクの平面構造について説明する。グループの一方の壁には、ウォブル 50 を、ウォブル 50 が形成された壁と異なる壁にはウォブル 51 が形成されている。ここで、再生データレートを 2.4 MHz とした場合、前記ウォブル 51 の周波数は 3 MHz であり、前記ウォブル 50 の周波数は 281.25 ~ 375 kHz である。本第 9 の実施の形態においては、前記ウォブル 50 と前記ウォブル 51 とは光ディスクの全領域に亘って形成されている。また、ウォブル 50 には、周波数変調でアドレス情報が記録され

る。図 51 を参照して、ウォブル 50 に記録されるアドレスフォーマットについて説明する。図 51 は 1 セクター当たりのアドレスフォーマットを示したものである。アドレスフォーマットは、同期パターンとして 4 bits、フレームアドレスとして 24 bits、Reserved として 4 bits、ECC として 12 bits を設けたフォーマットである。1 セクターには、Data Area が 2 kB 含まれるため、上記説明したアドレスは 2 kB 分のデータに対するアドレスを示すことになる。また、前記ウォブル 51 はデータ 1 bytes に対して 1 個、1 セクターに対して 2816 個形成される。この 2816 個 / 1 セクターのウォブル 51 は、記録再生用クロックを生成する基準になるものである。また、前記ウォブル 51 はデータ 2 bytes に対して 1 個、1 セクターに対して 1408 個形成されている。図 52 を参照して、本第 9 の実施の形態における光ディスクの再生について説明する。再生回路としては、上記図 24 に示した再生回路を用いる。図 50 におけるグループ 1 (G1) をレーザビームにより再生する場合、その再生信号は図 52 の (a) の信号となる。これは、G1 の一方にはウォブル 50 が形成され、他方にはウォブル 51 が形成されているため、両ウォブルからの信号が重畳された形で再生信号として検出されるからである。次に、図 50 の L1 をレーザビームにより再生する場合も、一方にウォブル 51、他方にウォブル 50 が形成されているため、再生信号としては図 52 の (a) の信号となる。図 50 の G2、L2 をレーザビームにより再生する場合も同様である。従って、得られた再生信号を前記ウォブル 50 からの信号と、前記ウォブル 51 からの信号とに分離する必要がある。そこで、図 24 を参照して、プッシュプル信号として再生された (a) の信号は狭帯域のバンドパスフィルタである BPF 243 とアドレス復調のバンドパスフィルタである BPF 244 に送られる。BPF 243 に送られた再生信号は高周波数成分だけ抽出され、図 52 の (c) の信号が取り出される。この (c) の信号は前記ウォブル 51 に対応する信号である。BPF 243 で取り出された信号 (c) はコンパレータ 245 に送られる。コンパレータ 245 は、送られた信号 (c) を 2 値化し、2 値化した信号を PLL 246 におくる。PLL 246 は送られた 2 値化信号から、その立ち上がりタイミングに対応してデータクロックを生成する。生成された同期信号はディスクの回転制御回路とデータクロック生成回路に送られ、回転制御とクロック生成に用いられる。一方、前記 BPF 244 は、送られた信号 (a) より低周波数成分を抽出し、信号 (b) を取り出す。信号 (b) は前記ウォブル 50 に対応する信号である。取り出された信号 (b) は図 53 に示した FM 復調回路 53 へ送られる。前記 PLL 246 により生成された同期信号は、クロック分配回路 56 にも送られ、クロック分配回路 56 でクロック分配が行



われ、それぞれ、FM復調回路53、Biphase復調回路54、アドレスデコーダ回路55に送られる。FM復調回路53は、前記BPFから送られてきた信号

(b)をクロック分配回路56から送られてきたクロックに同期してFM復調し、Biphase復調回路54に送る。Biphase復調回路54はクロック分配回路56から送られてきたクロックに同期して、FM復調されたアドレス信号をパイフェーズ復調し、アドレスデコーダ回路55に送る。アドレスデコーダ回路55は、クロック分配回路56から送られてきたクロックに同期してアドレスを出力する。

【0114】本第9の実施の形態に示した光ディスクは、グルーブのいずれか一方の壁に形成したウォブルから同期信号を精度良く生成できるとともに、ウォブルによる再生信号への洩れ込み量が少ない光ディスクとして有効である。しかし、更に、再生特性を良くしようとすれば、上記第8の実施の形態に示した洩れ込みを消去する消去回路を適用することが可能である。

【0115】上記第1～9の実施の形態においては、光磁気ディスクに限らず、相変化ディスク、色素系あるいは金属系の追記型光ディスクであってもよい。また、光ディスクに限らず、記録媒体であれば何でもよい。また、更に、光磁気ディスクに限って言えば、記録層に記録された信号の磁区を再生層に拡大転写して再生する光磁気ディスクであってもよい。

#### 第10の実施の形態

図54から56を参照して、第10の実施の形態について説明する。光磁気記録媒体540は、内周から外周に向かって541、・・・、54nのn個のゾーンに分割されており、内周部のゾーン541は、5411、6412、5413、・・・、541mのm個のセクターを含み、外周部のゾーン54nは、54n1、54n2、54n3、・・・、54n1の1個のセクターを含んでいる。各ゾーン間でのセクター数は、同一であるか否かは問わず、記録密度が最大となるように決定される。図55に第10の実施の形態における光磁気記録媒体の斜視図を示す。光磁気記録媒体540は、グルーブとランドとを有し、グルーブは、そのいずれか一方の壁にウォブル553が設けられたグルーブ551が形成され、その後ろにグルーブが設けられていない領域554と、両側の壁にウォブルが設けられていないグルーブ555とが交互に形成された領域が続いた構造である。その結果、ランドは、いずれか一方の壁にウォブル553が設けられたランド552が形成され、その後ろに両側にウォブルがない領域が続いた構造となる。図56に光磁気記録媒体540の平面図を示す。平面的には、グルーブGとランドLは、いずれか一方にウォブル553が形成され、その後ろにグルーブが設けられていない領域554が一定間隔で繰り返し形成された構造である。前記領域554は、1セクターに43個含まれている。従っ

て、図54で説明した各セクター5411、5412、5413、・・・には、グルーブが形成されていない領域554が45個形成され、各セクター5411、5412、5413、・・・の先頭にウォブル553を設けたグルーブ551が形成された構造となっている。両側の壁にウォブルが設けられない領域の長さ561は50～150 $\mu$ mの範囲であり、グルーブが設けられていない領域554の長さ562は0.5～4 $\mu$ mの範囲である。また、ウォブル553が設けられた領域の長さ563は、前記長さ561と同じである。更に、ウォブル553の振幅（ここで、振幅とは、ピークからピークまでの値を言う。）は、60～150nmの範囲である。

【0116】従って、本第10の実施の形態における光磁気記録媒体540は、前記ウォブル553にパイフェーズ変調によりグルーブ用とランド用のアドレス情報を記録し、前記領域554を一定間隔で形成したことを特徴とする。この結果、前記ウォブル553は、その両側に位置するランドとグルーブに共通したアドレス情報を含む。ここで、前記領域554は、信号の記録または再生に用いる同期信号を生成するために用いられる。光磁気記録媒体540の前記セクター5411、5412、5413、・・・が設けられた領域にレーザビームが到達するまでは、前記ウォブル553は設けられていないため、レーザビームは周期的に現れるグルーブが形成されていない領域554を検出し（検出方法については後述する。）、検出した信号から同期信号を生成する。

【0117】また、上記説明では、ウォブルはグルーブの一方の壁に設けられているが、これに限らず両側の壁に設けられていてもよい。この場合には、1つのウォブルはランドとグルーブに共通したアドレス情報を含むのではなく、1つのウォブルはランドもしくはグルーブのアドレス情報を含むことになる。本第10の実施の形態においては、光磁気記録媒体に限らず、図54から56に示した構造を有する記録媒体であれば、何でもよい。

【0118】図57を参照して、光磁気記録媒体540への信号の記録または／および再生を行う情報記録再生装置について説明する。まず、記録動作について説明する。光学ヘッド572により650（許容誤差 $\pm 15$ 、以下、同じ。）nmの波長を有するレーザビームが光磁気記録媒体540に照射され、前記グルーブが形成されていない領域554が再生され、光再生された前記領域554の再生信号およびエラー信号は、再生信号増幅回路574へ送られ、再生信号増幅回路574で増幅された後、エラー信号はサーボ回路575へ送られ、前記領域554の再生信号は同期信号生成回路577へ送られる。

【0119】図58を参照して、前記光学ヘッド572中の光検出器での前記領域554の検出について説明する。光検出器580は4つの領域A581、B582、C583、およびD584に分割されている。また、光

検出器 580 は矢印 586 で示す方向がラジアル方向となり、矢印 585 で示す方向がタンジェンシャル方向となるように配置されている。光磁気記録媒体 540 からの反射光は、領域 A581、B582、C583、および D584 で検知され、それぞれの領域で検知されるレーザービームの強度 DA、DB、DC、DD のうち、DA+DD と DB+DC とが加算器 587 に入力され、加算器 587 は  $[DA+DD] + [DB+DC]$  を演算した後、その結果を前記領域 554 の再生信号として端子 588 を介して前記再生信号増幅回路 574 に送る。前記領域 554 の再生信号は図 59 の (a) に示す波形である。この (a) の波形は、レーザービームがグループ、ランドのいずれを走行している場合にも検出される。

【0120】また、エラー信号のうち、フォーカスエラー信号は  $[DA+DC] - [DB+DD]$  として、トラッキングエラー信号は  $[DA+DD] - [DB+DC]$  として、それぞれ、図示省略した減算器により演算され再生信号増幅回路 574 へ送られる。再生信号増幅回路 574 は、送られてきた領域 554 の再生信号、トラッキングエラー信号、およびフォーカスエラー信号のうち、領域 554 の再生信号を分離し、その分離した領域 554 の再生信号を同期信号生成回路 577 に送り、トラッキングエラー信号とフォーカスエラー信号をサーボ回路 575 へ送る。

【0121】図 57 を参照して、同期信号生成回路 577 は再生信号増幅回路 574 から送られてきた前記領域 554 の再生信号から同期信号を生成する。図 59、60 を参照して、同期信号生成回路 577 での同期信号の生成について説明する。同期信号生成回路 577 は、コンパレータ 601、PLL 回路 602、およびクロック生成回路 603 とから成り、端子 600 を介してコンパレータ 601 に入力された領域 554 の再生信号（図 59 の (a) で示す。）は、コンパレータ 601 でコンパレートされ、図 59 の (b) の信号に変換される。その後、(b) の信号は PLL 回路 602 に入力され、PLL 回路 602 は、入力された (b) の信号から立ち上がりに同期した (c) のタイミング信号を生成する。生成された (c) のタイミング信号はクロック生成回路 603 に入力され、クロック生成回路 603 は所定の周波数の同期信号 (d) を生成し、端子 604 を介して図 57 に示すサーボ回路 575、制御回路 581、および信号フォーマット回路 586 へ送る。本実施の形態においては、領域 554 と領域 554 との間に 68 バイトのデータが記録されるので、544 ビットに対応した同期信号を発生させる必要がある。従って、図 59 の同期信号 (d) は、図 59 の (c) のタイミング信号間に 544 個の同期が存在する信号となる。

【0122】上記説明では、グループの形成されていない領域 554 は、 $[DA+DD] + [DB+DC]$  で検出されるとしたが、 $[DA+DD] - [DB+DC]$  で

検出してもよい。同期信号が生成された後、レーザービームは光磁気記録媒体 540 の各セクター 5411、5412、5413、・・・領域に到達し、各セクターの先頭にウォブル 553 で記録されたアドレス情報を検出する。アドレス情報は図 61 の符号 610 で示す波形を [1]、符号 611 で示す波形を [0] としてバイフェーズ変調により記録される。従って、[1011010] の情報を記録したウォブル波形は符号 612 で示す波形となる。図 62、63、64 を参照して、ウォブルで記録されたアドレス情報の検出について説明する。光学ヘッド 572 中の光検出器 580 は、図 58 の説明と同様に配置され、その受光面は 4 つの領域に分割されている。ウォブルで記録されたアドレス情報は、各領域 A581、B582、C583、および D584 で検知された強度 DA、DB、DC、DD のうち、DA+DD と DB+DC とが減算器 630 に入力され、加算器 630 は  $[DA+DD] - [DB+DC]$  を演算した後、その結果をウォブル 612 の再生信号として端子 631 を介して前記再生信号増幅回路 574 に送る。再生信号増幅回路 574 へ送られるウォブル 612 の再生波形は図 62 の (e) に示す波形である。再生信号増幅回路 574 は、送られてきたウォブル 612 の再生信号を図 57 に示すアドレス検出回路 578 に送る。図 64 を参照して、アドレス検出回路 578 の詳細について説明する。アドレス検出回路 578 は、コンパレータ 641 とアドレスデコーダ 642 とから成り、端子 640 を介して入力された (e) の信号は、コンパレータ 641 でコンパレートされ、図 62 の (f) に示す 2 値化信号に変換される。2 値化された (f) の信号はアドレスデコーダ 642 に入力され、アドレスデコーダ 642 は、2 値化された (f) の信号から [1011010] を読み取り、アドレス情報が検出される。検出されたアドレス情報は端子 643 を介して図 57 の制御回路 581 へ送られる。

【0123】図 57 を参照して、サーボ回路 575 は、送られてきた同期信号（図 59 の (d) に示す信号）に同期してスピンドルモータ 576 を所定の回転数で回転させると共に、トラッキングエラー信号、フォーカスエラー信号により前記光学ヘッド 572 中の対物レンズを制御し、トラッキングサーボ、フォーカスサーボを行う。また、制御回路 581 はアドレス検出回路 578 から入力されたアドレス情報に基づいて情報記録再生装置を制御するとともに、図 59 の (d) に示す同期信号をタイミング設定回路 583 に送る。

【0124】また、タイミング設定回路 583 の動作について説明する。タイミング設定回路 583 は、信号を光磁気記録媒体 540 に記録する際に、光学ヘッド 572 中の半導体レーザにより生成されるレーザービームを光磁気記録媒体 540 に照射するタイミングとレーザービームをパルス化するための第 1 のタイミングパルスと、磁

気ヘッド570により印加されるパルス磁界のS/N切換のデューティとタイミングを決定する第2のタイミングパルスとを、前記制御回路581から送られる同期信号に基づいて生成する。タイミング設定回路583は、図59の(d)の同期信号に基づいて第1、2のタイミングパルスを生成し、第1のタイミングパルスはduty補正回路582に、第2のタイミングパルスは磁気ヘッド駆動回路571に、それぞれ送られる。ここで、第1のタイミングパルスは、第2のタイミングパルスのS/N切換時にはレーザが点灯しない位相関係になっている。これは、磁界をS極からN極に切り換えるときには、ある一定の遷移時間が存在するために、このタイミングでレーザを光磁気記録媒体に照射しても信号を正確に記録することができないからである。

【0125】また、更に、信号フォーマット回路586は、前記同期信号生成回路577から送られた同期信号に同期して記録データをフォーマットし、磁気ヘッド駆動回路571に送る。また、磁気ヘッド駆動回路571は、タイミング設定回路583から送られてきた第2のタイミングパルスと信号フォーマット回路586から送られて来た記録信号との論理和を演算し、その演算結果に基づいて磁気ヘッド570を駆動し、信号を記録する。また、duty補正回路582はタイミング設定回路583から送られてくる第1のタイミングパルスに、レーザビームをON/OFFする所定のデューティを付加してレーザ駆動回路573に送り、レーザ駆動回路573は、送られてきた所定のデューティが付加された第1のタイミングパルスに基づいて所定のデューティで光学ヘッド572中の半導体レーザを駆動し、パルス化されたレーザビームを生成させる。

【0126】次に、再生動作について説明する。光学ヘッド572により650nmの波長を有するレーザビームが光磁気記録媒体540に照射され、信号の記録時と同じように前記領域554、および記録信号が再生され、光再生された領域554の再生信号、エラー信号、ウォブルの再生信号、および再生信号は、再生信号増幅回路574へ送られ、再生信号増幅回路574で増幅された後、エラー信号はサーボ回路575へ、再生信号はローパス回路579へ、領域554の再生信号は同期信号生成回路577へ、およびウォブルの再生信号はアドレス検出回路578へ、それぞれ送られる。同期信号生成回路577とアドレス検出回路578での動作は、記録時と同じなので説明を省略する。

【0127】サーボ回路575の動作も記録時と同じであるので説明を省略する。制御回路581は、アドレス検出回路578から入力されたアドレス情報に基づいて情報記録再生装置を制御するとともに、図59の(d)に示す同期信号をタイミング設定回路583、およびA/D変換器42に送る。信号の再生時には、光磁気記録媒体540に磁界を印加しないため、タイミング設定回

路583では半導体レーザにより生成されるレーザビームを光磁気記録媒体540に照射するタイミングとレーザビームをパルス化するための第1のタイミングパルスを前記制御回路581から送られる同期信号に基づいて生成し、生成した第1のタイミングパルスをduty補正回路582に送る。duty補正回路582はタイミング設定回路583から送られてくる第1のタイミングパルスに、レーザビームをON/OFFする所定のデューティを付加してレーザ駆動回路573に送り、レーザ駆動回路573は、送られてきた所定のデューティが付加された第1のタイミングパルスに基づいて所定のデューティで光学ヘッド572中の半導体レーザを駆動し、パルス化されたレーザビームを生成させる。

【0128】前記ローパス回路579は、前記再生信号増幅回路574から送られてきた再生信号の高周波数成分のノイズを除去し、A/D変換器580に送る。A/D変換器580は、前記制御回路581から送られてくる同期信号に同期してA/D変換を行い、ハイパスフィルタ584へ送る。ハイパスフィルタ584は、ディスクの複屈折などに起因する低周波のノイズを除去し、再生信号をPRML(Partial Response Maximum Likely hood)回路585に送る。PRML回路585は再生信号を3値判別し、エラーを少なくして復調する。

【0129】本第10の実施の形態に係る光磁気記録媒体においては、信号を記録または再生する領域のグルーブの両側の壁には、ウォブルが形成されていないため、グルーブでの反射光の偏光方向がウォブルにより影響を受け、その影響が再生特性に現れるという洩れ込みがなく、再生特性がよい。また、同期信号を生成するためのグルーブが設けられていない領域は、68バイト毎に設けられているため同期信号を確実に生成することが可能となり、信号の記録または再生における特性を向上させることができる。

【0130】また、本第10の実施の形態においては、同期信号を生成するために光磁気記録媒体のグルーブに周期的にグルーブを形成しない領域を設けたが、これに限らず、レーザビームの反射光に周期的に変化が現れるようにした記録媒体であれば何でもよい。

【0131】

【発明の効果】本発明によれば、光ピックアップのレーザビームを回折格子等によって分けたりする必要がなくなり、一つのレーザビームスポットのみをディスク記録面上に集光することによってグルーブとランドのアドレスを検出することが可能となる。

【0132】また、本発明によれば、グルーブおよびランドとの双方でウォブル信号を読みながら記録再生を行うことができるので、従来の光ディスクの2倍の密度で記録を行うことができるばかりでなく、光学部品数を減らすとともに、レーザ光源から発光されたレーザビー

ムのパワーを損なうことなく、ディスクの記録密度を十分に高めることが可能となる。

【0133】また、本発明によれば、ランドとグループとから成るトラックを有する光ディスクのグループにウォブルの形で設けられたファインクロックマークを検出することによりオフセットのない、信号の記録・再生が可能となる。また、本発明によれば、アドレスデータやデータの同期信号生成用のクロックが、ビットではなく、全てウォブルに記録された情報から検出することができる。

【0134】また、本発明によれば、アドレス部とデータ領域の記録部を別にすることにより、且つアドレスデータやデータの同期信号生成用のクロックがビットではなく、全てウォブルに記録された情報から検出することができることにより、アドレスデータの光磁気信号やアクセス性能への悪影響をなくすることができる。また、本発明によれば、1つのアドレス情報でランド、およびグループのアドレスを両用できるので、1つのアドレスをウォブルで記録すれば良く、一層のフォーマットの効率化を推進できる。

【0135】また、本発明によれば、データ領域に設けたウォブルの波長を $0.8 \sim 10 \mu\text{m}$ 、振幅を $5 \sim 25 \text{ nm}$ の範囲とすることにより、洩れ込み量が少なく、且つ、エラーレートの小さい光磁気ディスクを実現できる。また、本発明によれば、グループの両側の壁に設けたウォブルによる再生信号への洩れ込みを消去でき、特性の良い再生信号を得ることが可能となる。

【0136】また、本発明によれば、グループの一方の壁に低周波数のウォブルを、他方の壁に高周波数のウォブルを形成することにより、ウォブルの影響による再生信号への洩れ込み量を少なくできるとともに、外部同期信号を精度良く生成可能である。また、上記効果は、光記録媒体、光磁気記録媒体等の記録媒体においても得られる。

【0137】また、本発明によれば、信号を記録または再生する領域のグループの両側の壁には、ウォブルが形成されていないため、グループでの反射光の偏光方向がウォブルにより影響を受け、その影響が再生特性に現れるという洩れ込みがなく、再生特性がよいの記録媒体が得られる。また、本発明によれば、同期信号を生成するためのグループが設けられていない領域は、68バイト毎に設けられているため同期信号を確実に生成することが可能となり、信号の記録または再生における特性を向上させることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態における光ディスク記録再生装置におけるアドレス検出部分を示すブロック図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態における光ディスク記録再生装置におけるディスクのフォーマット示す図で

ある。

【図3】本発明の第1の実施の形態における光ディスク記録再生装置におけるディスクに刻まれているグループとランドを示す模式図(a)と、光ディスク記録再生装置において、ビームスポットがグループ中心に制御されているときのビームスポットとアドレス情報の関係を示す図(b)及び光ディスク記録再生装置において、ビームスポットがランド中心に制御されているときのビームスポットとアドレス情報の関係を示す図(c)である。

【図4】2つのパターンを持つアドレスマークのパターンを示した模式図である。

【図5】従来方式による3つのビームを使用してランドとグループを記録再生するためのトラッキングの制御方法とアドレスの検出方法を示した図である。

【図6】第2の実施の形態におけるディスクに形成されるグループとランドを示す模式図である。

【図7】第2の実施の形態におけるディスクフォーマットを示す図である。

【図8】アドレスセグメントとクロッキングウォブルにおけるウォブリングパターンを示す図である。

【図9】第2の実施の形態における光ディスク記録再生装置を示す図である。

【図10】第3の実施の形態における光ディスクの構造を示す図である。

【図11】第4の実施の形態におけるランド/グループ構造を示す図である。

【図12】グループに設けられたファインクロックマークの再生波形を示す図である。

【図13】第4の実施の形態における光ディスクの記録再生装置を示す図である。

【図14】第4の実施の形態におけるランド/グループ構造を示す図である。

【図15】第4の実施の形態におけるランド/グループ構造を示す図である。

【図16】第4の実施の形態におけるランド/グループ構造を示す図である。

【図17】第5の実施の形態におけるランド/グループ構造を示す図である。

【図18】再生されたウォブル波形から同期信号を生成する方法を説明する図である。

【図19】第5の実施の形態における他のランド/グループ構造を示す図である。

【図20】第5の実施の形態における更に他のランド/グループ構造を示す図である。

【図21】第5の実施の形態における更に他のランド/グループ構造を示す図である。

【図22】第5の実施の形態における更に他のランド/グループ構造を示す図である。

【図23】第5の実施の形態における更に他のランド/グループ構造を示す図である。

【図 2 4】第 5 の実施の形態における光ディスクからの再生信号の処理を説明する図である。

【図 2 5】第 5 の実施の形態におけるディスクフォーマットを示した図である。

【図 2 6】第 5 の実施の形態におけるアドレスフォーマットを示した図である。

【図 2 7】第 5 の実施の形態における、ウォブル信号から同期信号を生成する装置ブロックを示した図である。

【図 2 8】第 5 の実施の形態におけるウォブル信号のクロストーク量と光磁気ディスクの信号のエラーレートとの関係を示した図である。

【図 2 9】第 5 の実施の形態におけるクロストークとウォブル長との関係を示した図である。

【図 3 0】第 5 の実施の形態におけるアドレス部、アドレスマーク部、およびデータ領域に設けられるウォブル波形の一例を示した図である。

【図 3 1】第 6 の実施の形態におけるランド／グループ構造を示す図である。

【図 3 2】第 6 の実施の形態における他のランド／グループ構造を示す図である。

【図 3 3】第 6 の実施の形態におけるディスクフォーマットを示した図である。

【図 3 4】第 6 の実施の形態におけるアドレスフォーマットを示した図である。

【図 3 5】グループの両側に設けたウォブルが再生信号成分に悪影響を与えることを説明するための図である。

【図 3 6】第 7 の実施の形態におけるウォブル構造を説明する図である。

【図 3 7】第 7 の実施の形態におけるウォブルの波長、振幅  $h$  と洩れ込み量との関係を示す図表である。

【図 3 8】第 7 の実施の形態におけるウォブルの波長、振幅  $h$  とエラーレートとの関係を示す図表である。

【図 3 9】第 8 の実施の形態における光磁気記録媒体の平面構造を示す図である。

【図 4 0】第 8 の実施の形態における第 1 の消去方法に係る消去回路のブロック図である。

【図 4 1】第 8 の実施の形態における第 1 の消去方法に係る信号を示す図である。

【図 4 2】第 8 の実施の形態における第 2 の消去方法に係る消去回路を示す図である。

【図 4 3】第 8 の実施の形態における第 2 の消去方法に係る再生信号のエラーレートと補正量の関係を示す図である。

【図 4 4】第 8 の実施の形態における光磁気記録媒体の他の平面構造を示す図である。

【図 4 5】第 8 の実施の形態における第 3 の消去方法に係る消去回路のブロック図である。

【図 4 6】第 8 の実施の形態における第 3 の消去方法に係る信号を示す図である。

【図 4 7】第 8 の実施の形態における第 4 の消去方法に

係る消去回路のブロック図である。

【図 4 8】第 8 の実施の形態における第 4 の消去方法に係る信号を示す図である。

【図 4 9】第 8 の実施の形態における第 5 の消去方法に係る信号処理を説明するための信号を示す図である。

【図 5 0】第 9 の実施の形態における光ディスクの平面構造を示した図である。

【図 5 1】第 9 の実施の形態における光ディスクに記録するアドレスフォーマットを説明する図である。

【図 5 2】第 9 の実施の形態におけるウォブルの再生信号を示した図である。

【図 5 3】第 9 の実施の形態におけるアドレス情報の再生を説明する回路図である。

【図 5 4】第 1 0 の実施の形態における光磁気記録媒体の平面図である。

【図 5 5】第 1 0 の実施の形態における光磁気記録媒体のランドとグループの構造を説明する斜視図である。

【図 5 6】第 1 0 の実施の形態における光磁気記録媒体のランドとグループの構造を説明する平面図である。

【図 5 7】第 1 0 の実施の形態における光磁気記録媒体の記録または／および再生を行う情報記録再生装置のブロック図である。

【図 5 8】グループが設けられていない領域の検出を説明する図である。

【図 5 9】同期信号を生成するための信号の変化を説明する図である。

【図 6 0】第 1 0 の実施の形態における同期信号生成回路のブロック図である。

【図 6 1】第 1 0 の実施の形態におけるアドレス情報の記録方式を説明する図である。

【図 6 2】第 1 0 の実施の形態におけるアドレス情報の再生を説明するための信号変化を示す図である。

【図 6 3】第 1 0 の実施の形態におけるアドレス情報の検出を説明する図である。

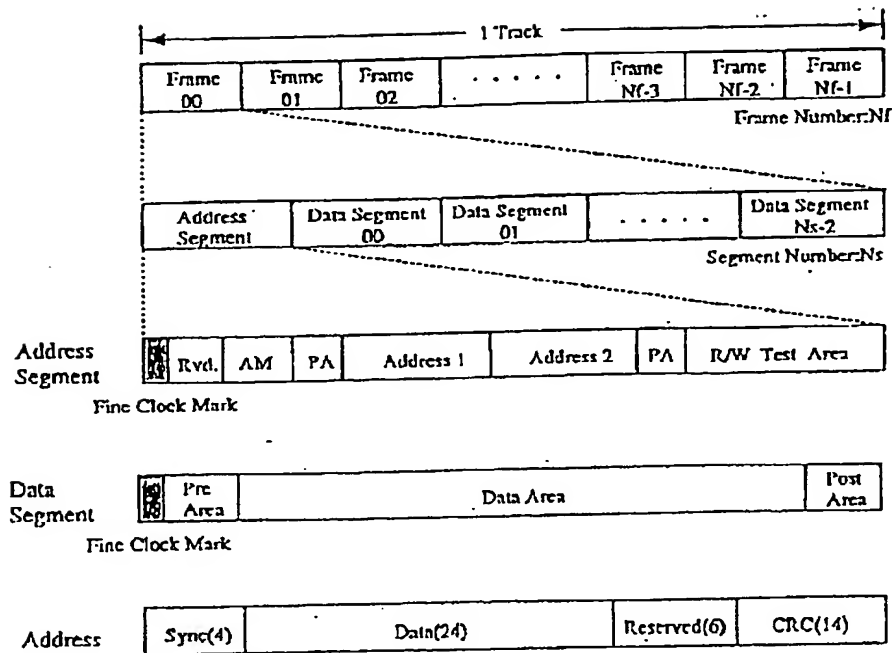
【図 6 4】第 1 0 の実施の形態におけるアドレス検出回路のブロック図である。

【符号の説明】

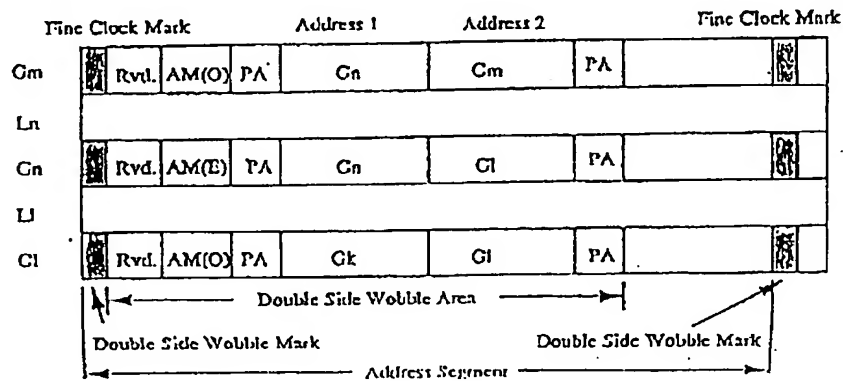
- 1・・・グループ
- 2・・・ランド
- 3・・・グループ・ピット
- 4・・・ランド・ピット
- 5・・・メインスポット
- 6・・・フロント・サブスポット
- 7・・・バック・サブスポット
- 8・・・メイン・ディテクター
- 9・・・フロント・サブディテクター
- 10・・・バック・サブディテクター
- 11・・・差動増幅器
- 12・・・差動増幅器
- 13・・・差動増幅器



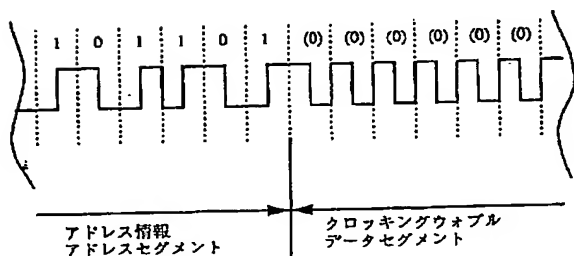
【図 2】



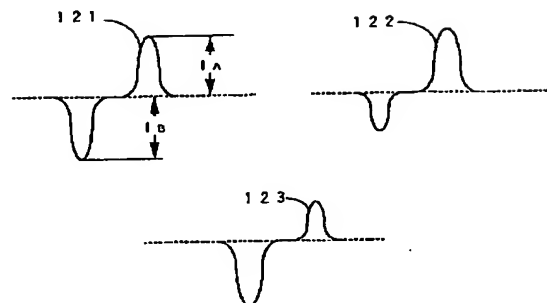
Address Segment Layout(on Disc)



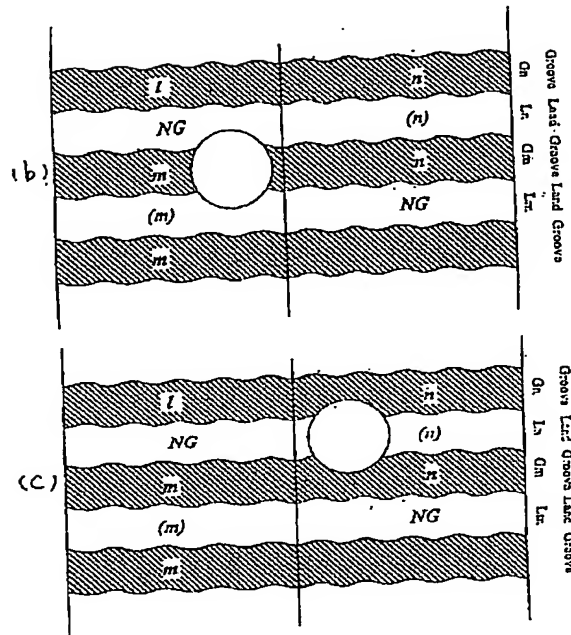
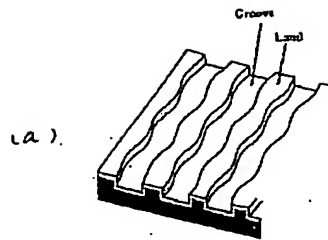
【図 8】



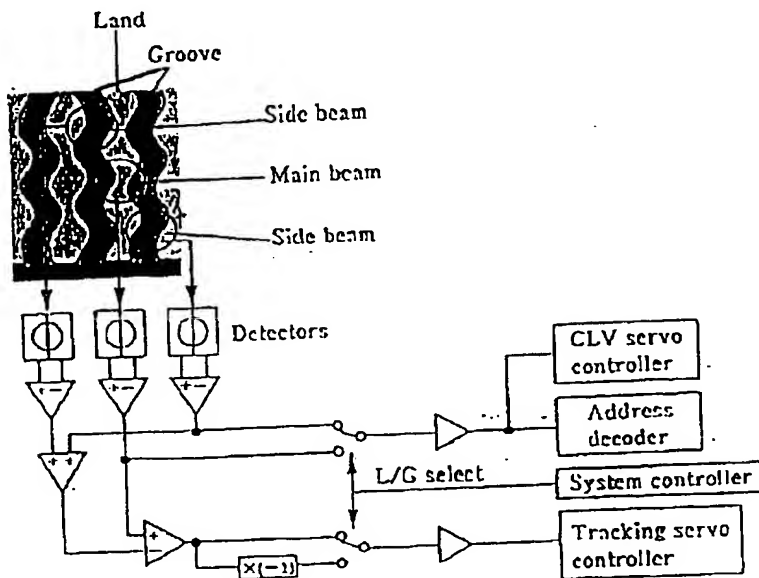
【図 12】



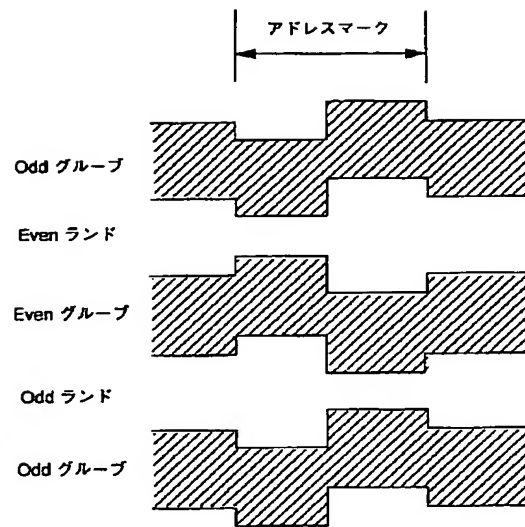
【図 3】



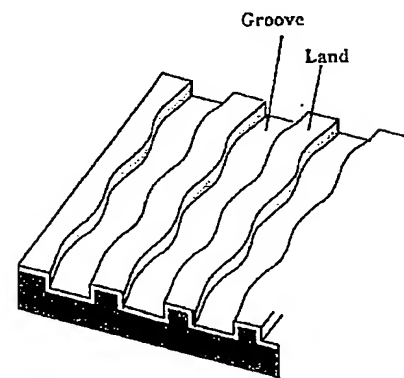
【図 5】



【図 4】

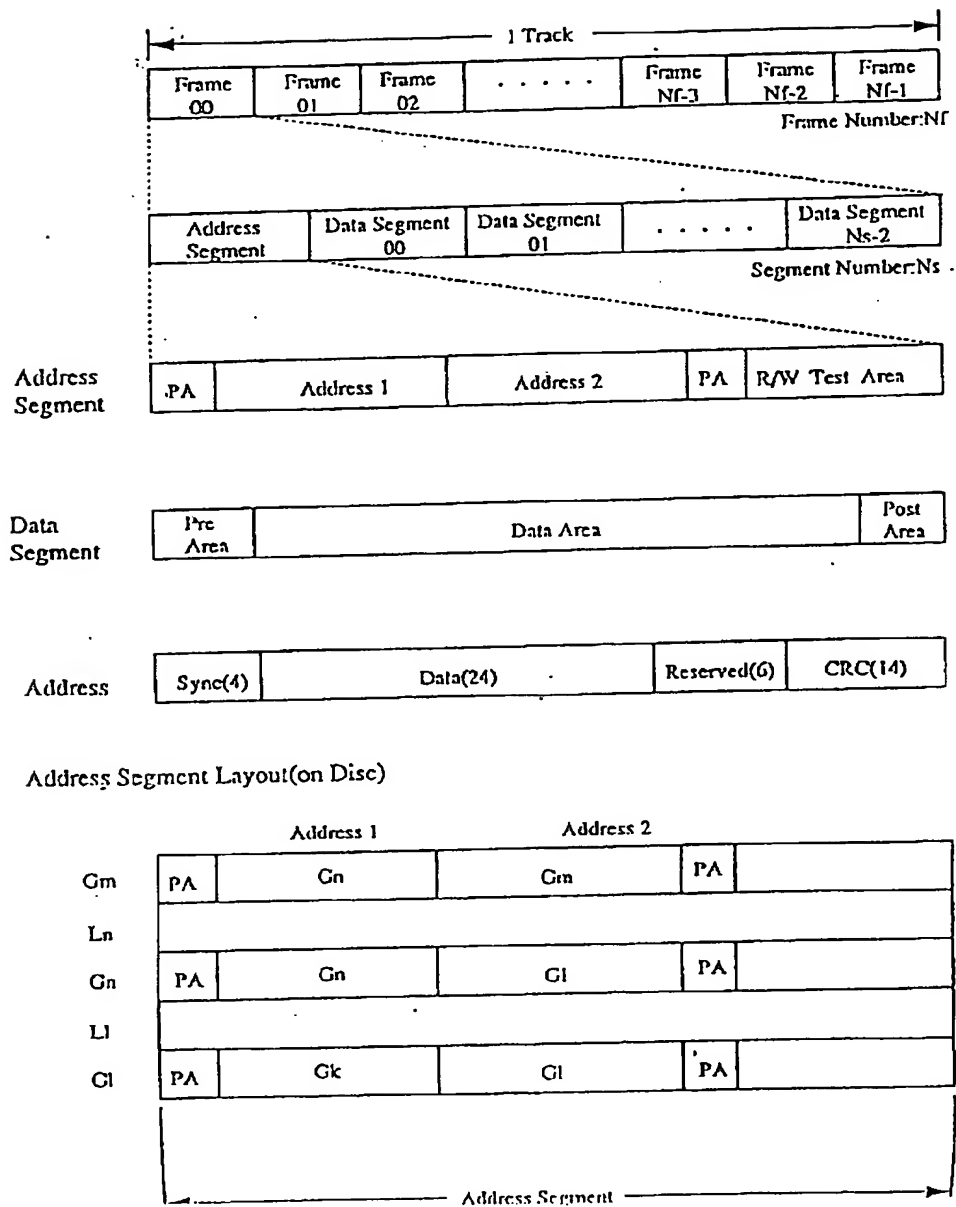


【図 6】

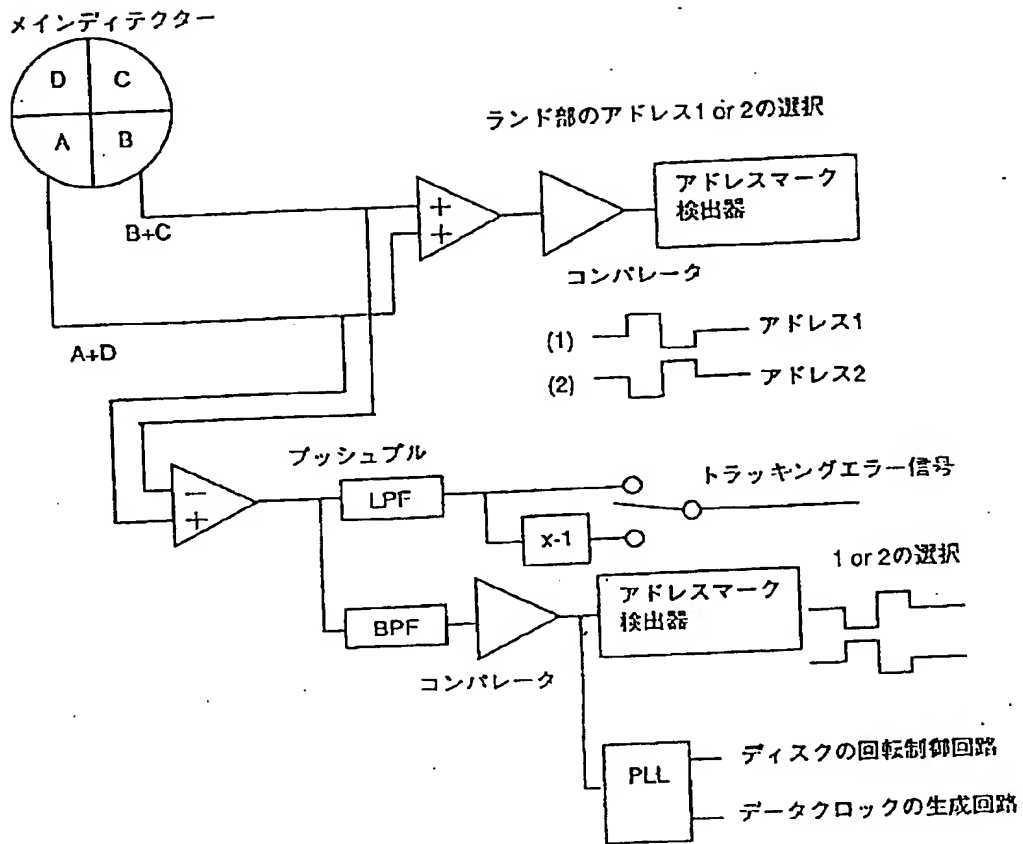




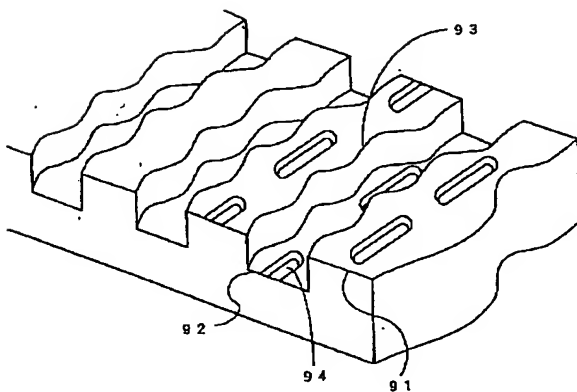
【図 7】



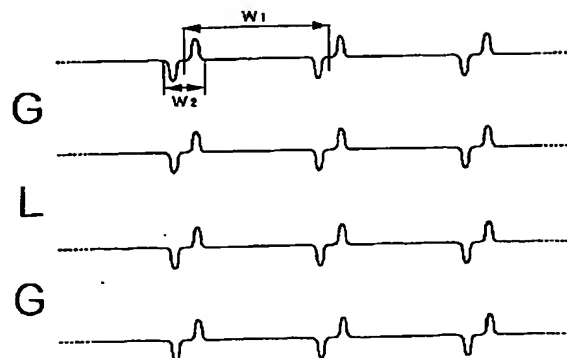
【図 9】



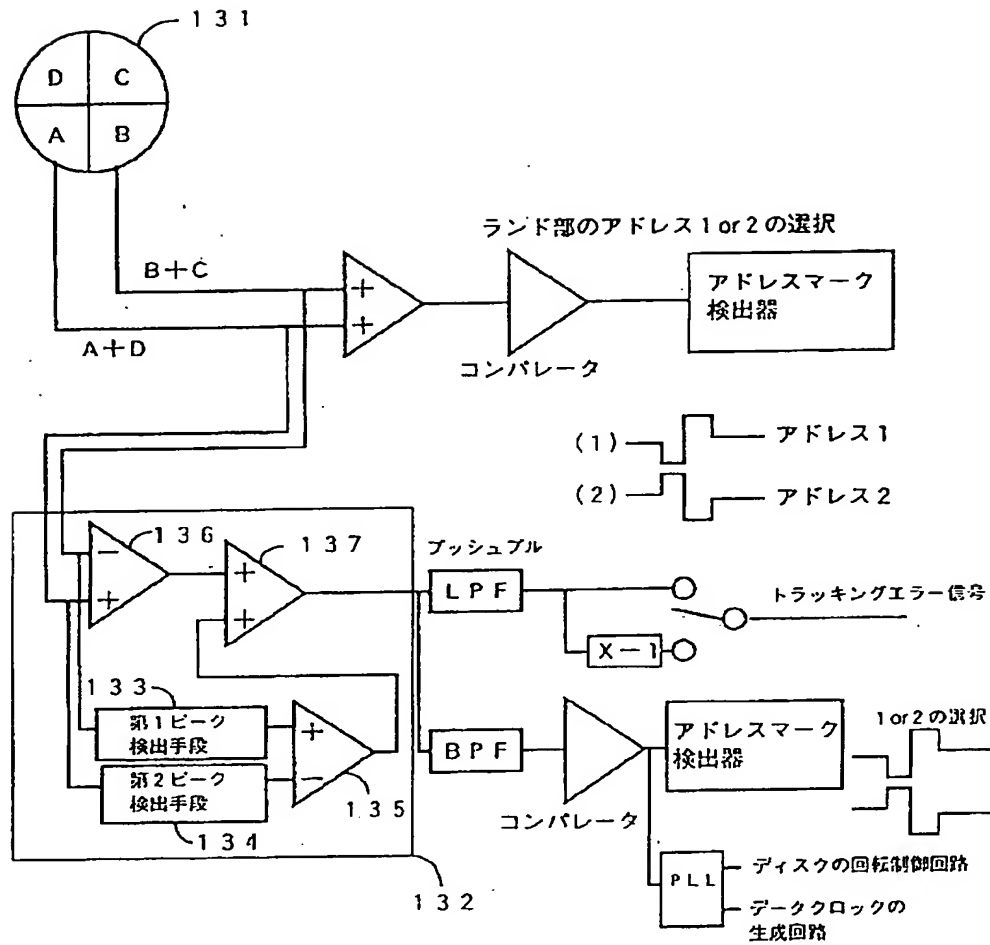
【図 10】



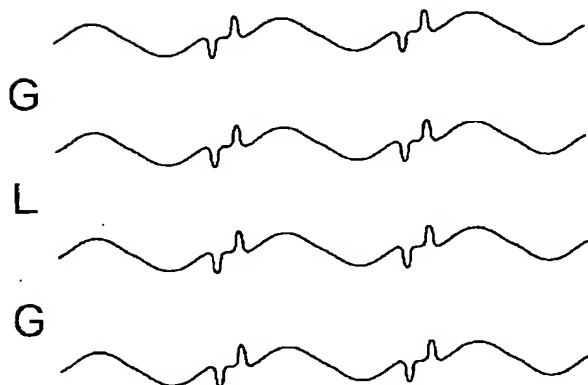
【図 11】



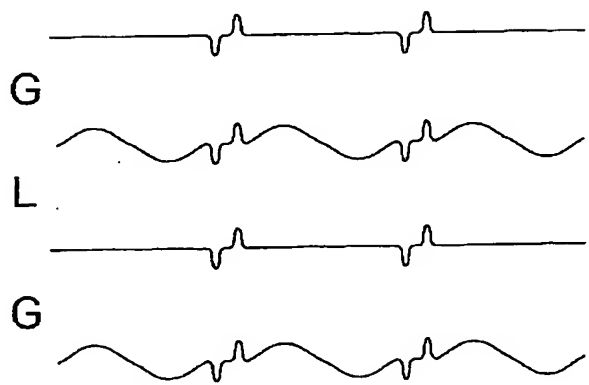
【図 13】



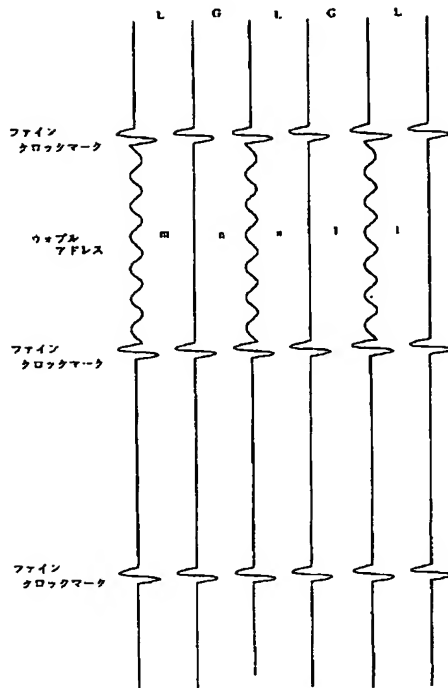
【図 14】



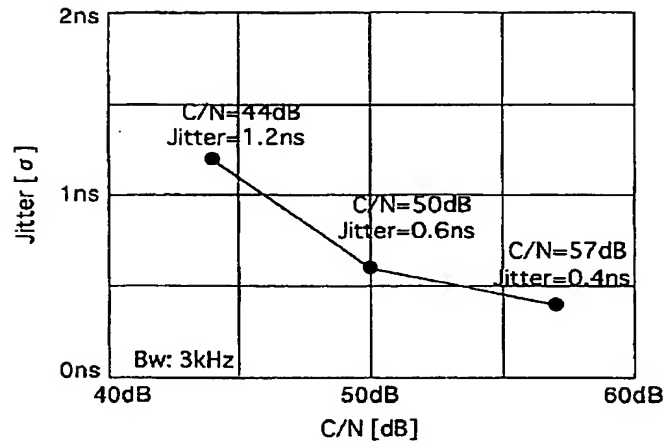
【図 15】



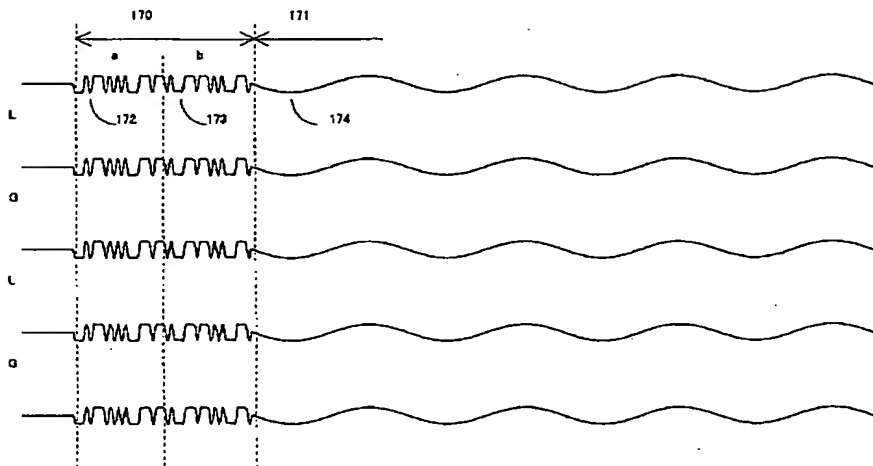
【図 16】



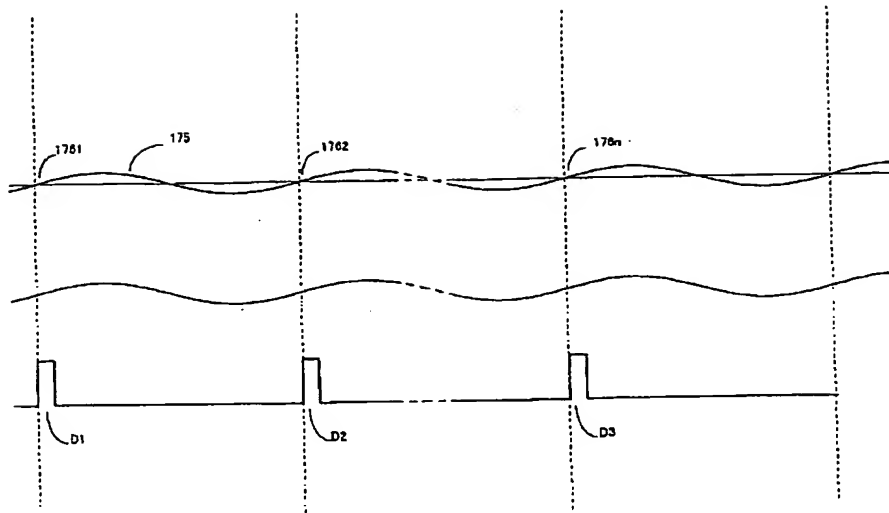
【図 19】



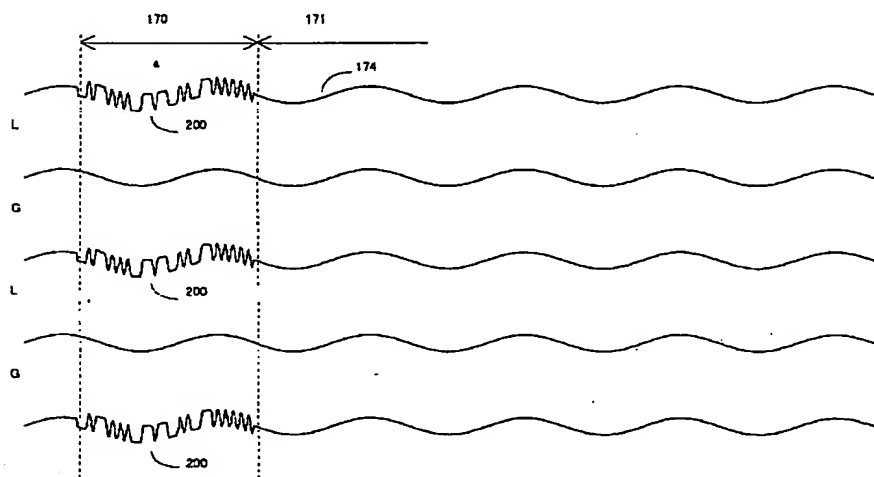
【図 17】



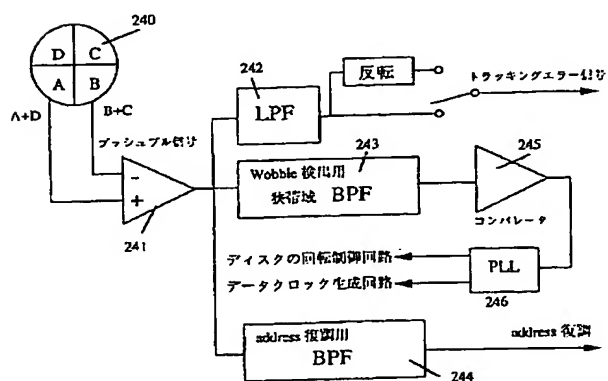
【図 18】



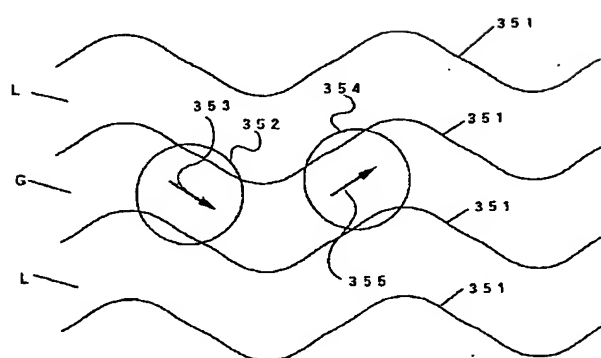
【図 20】



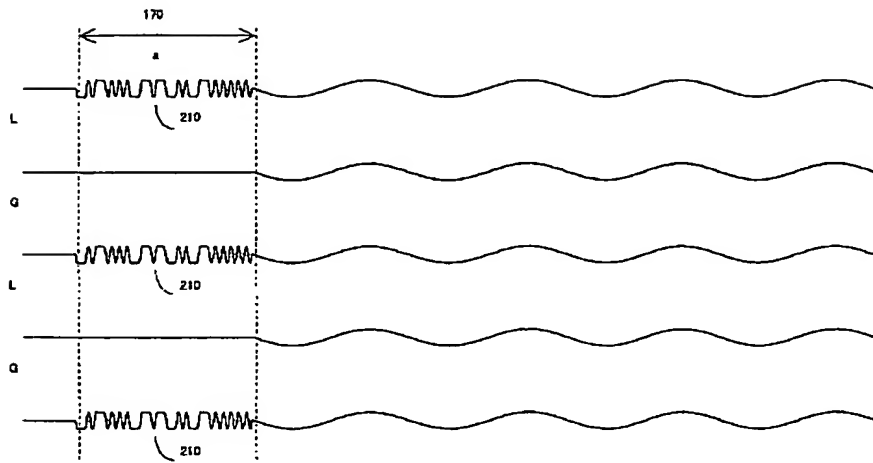
【図 24】



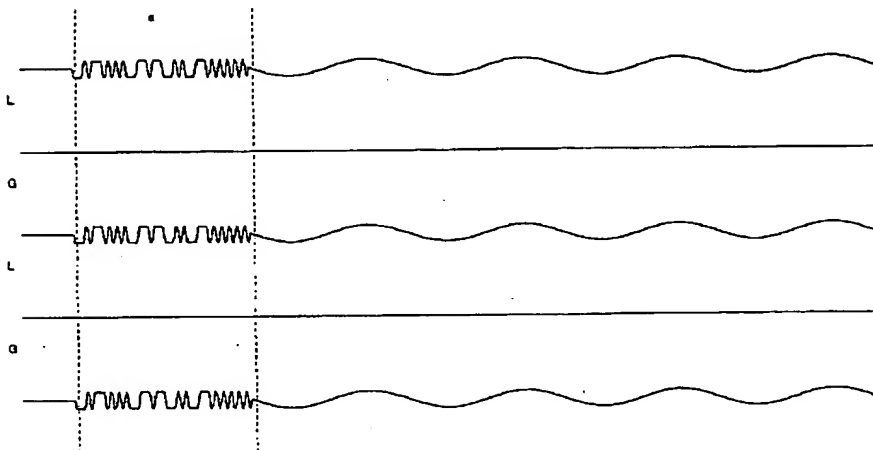
【図 35】



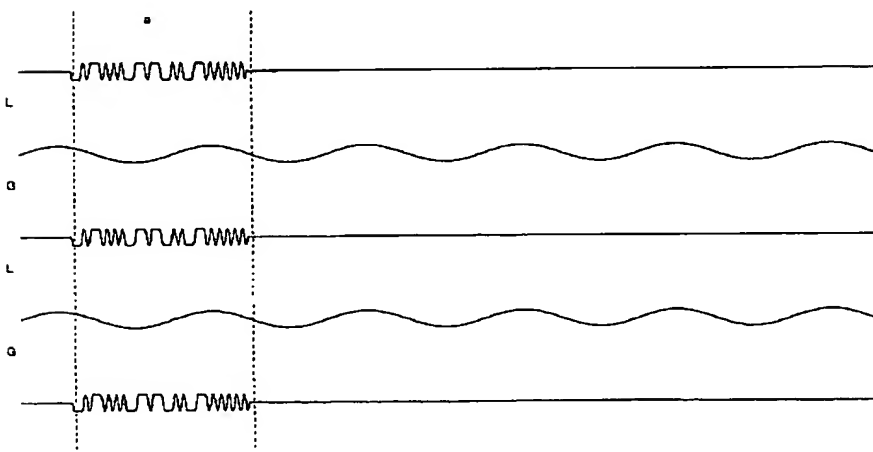
【図 2 1】



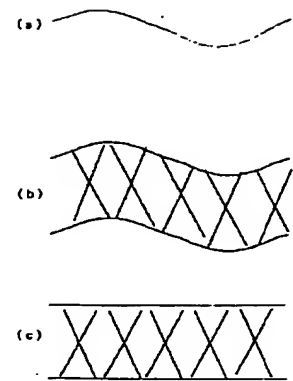
【図 2 2】



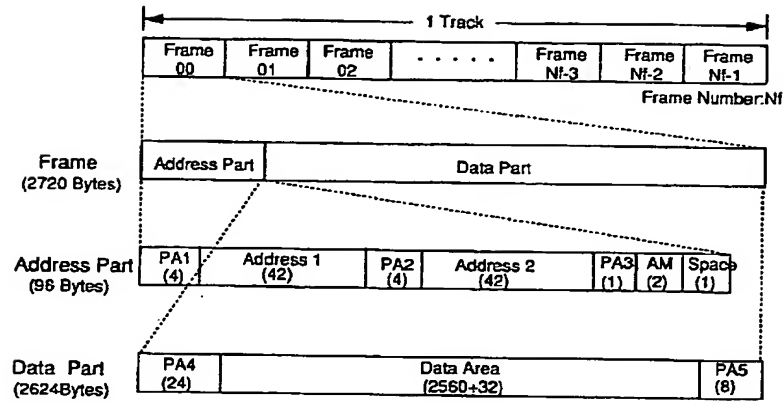
【図 2 3】



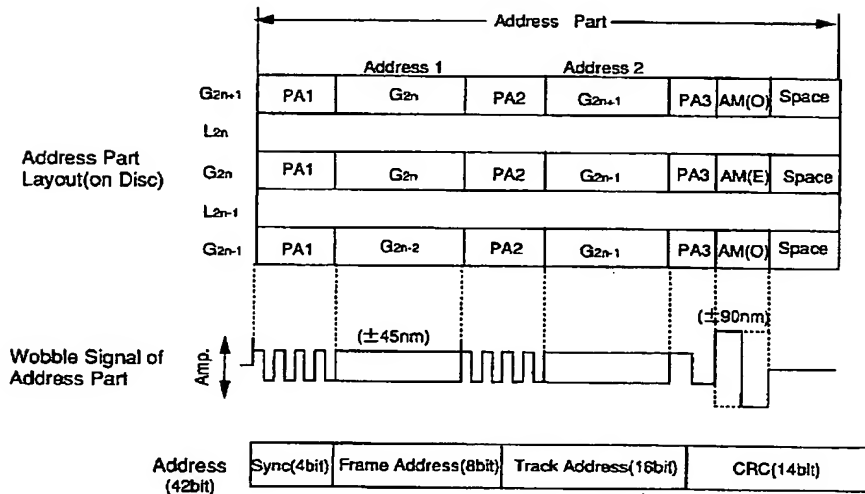
【図 4 1】



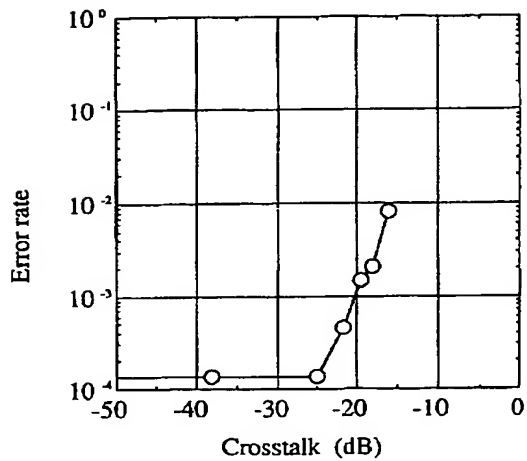
【図 25】



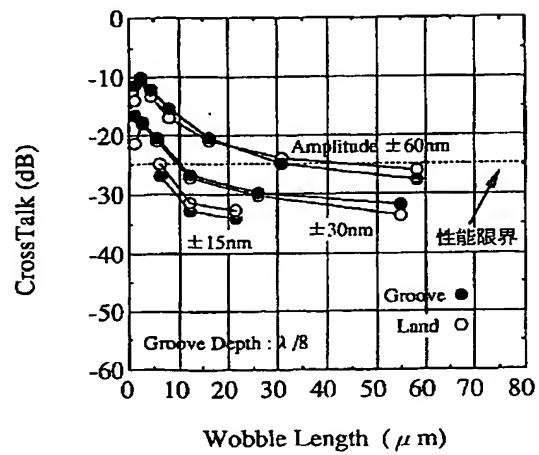
【図 26】



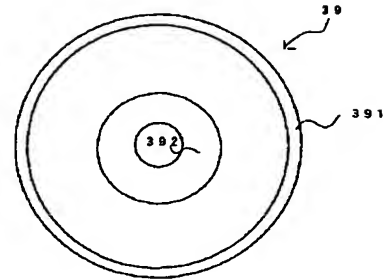
【図 28】



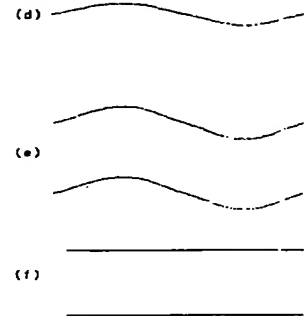
【図 29】



【図 39】



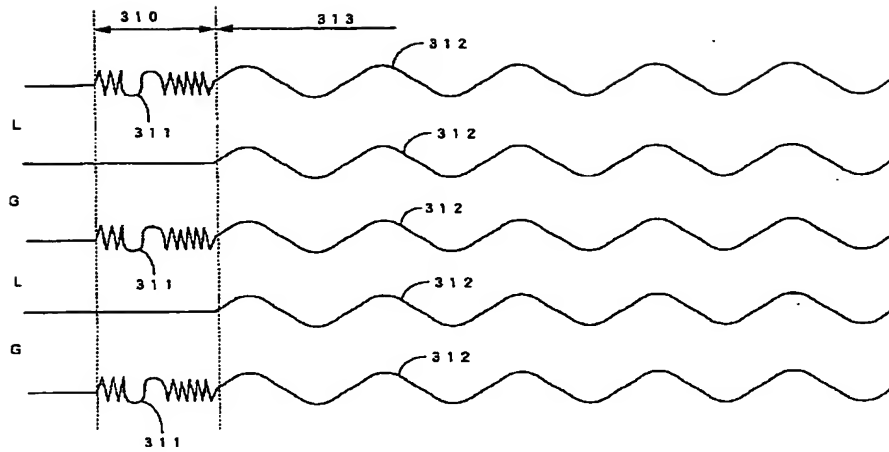
【図 46】



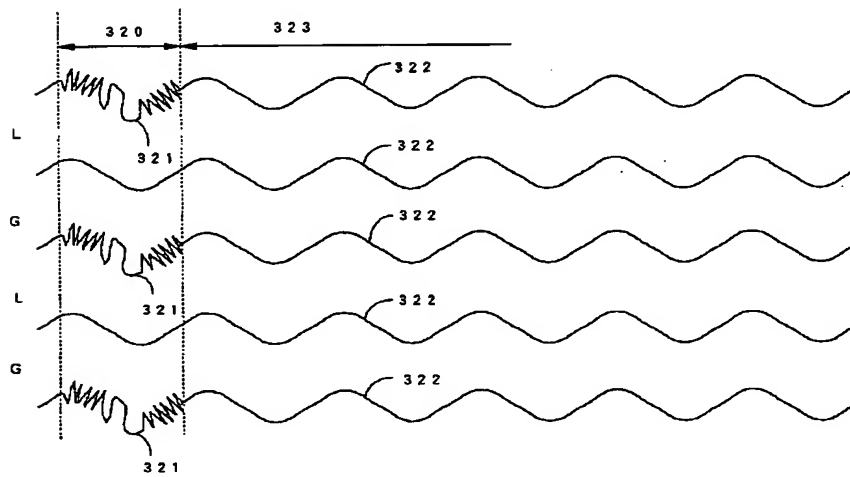




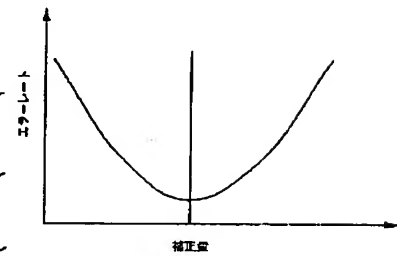
【図 3 1】



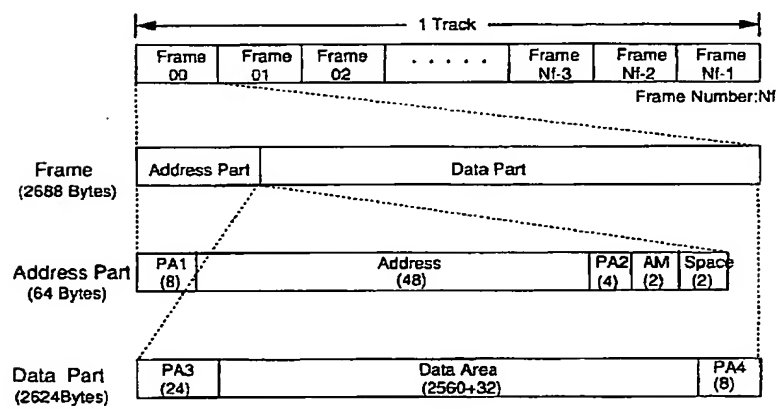
【図 3 2】



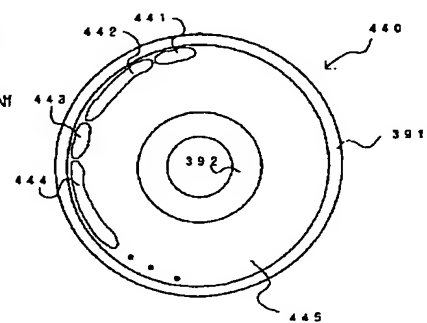
【図 4 3】



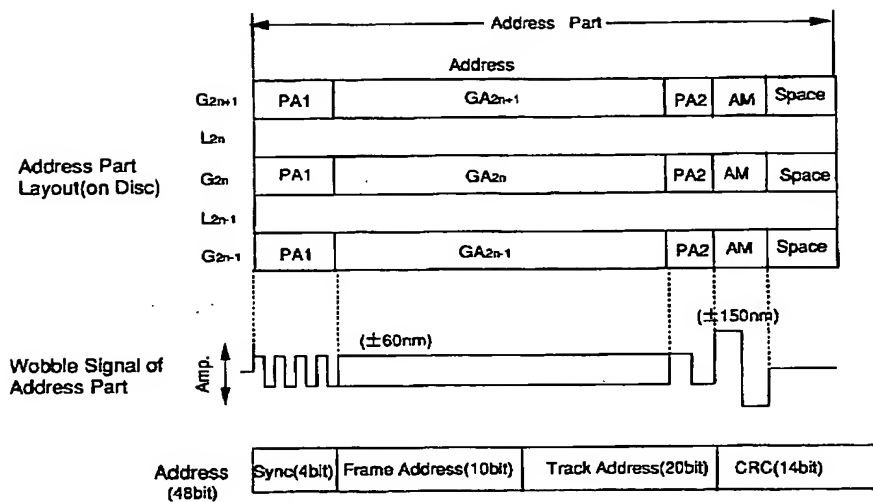
【図 3 3】



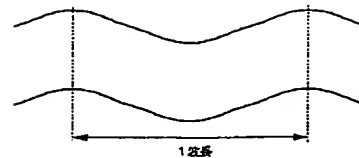
【図 4 4】



【図 3 4】



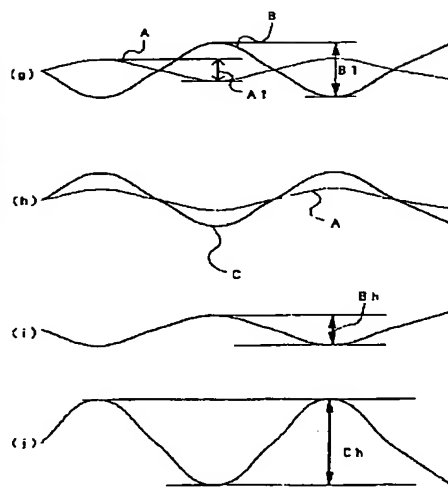
【図 4 8】



【図 3 7】

Wobble長 (μm)	Wobble長 (nm)									
	0.5	0.8	1.2	1.6	1.88	2.08	3	5	10	
3	-40	-40	-40	-38	-39	-40	-40	-40	-42	
5	-40	-40	-39	-37	-35	-35	-40	-40	-41	
7	-39	-39	-38	-35	-32	-33	-37	-37	-41	
10	-39	-38	-35	-30	-30	-32	-33	-33	-35	
14	-35	-35	-30	-29	-28	-28	-29	-30	-34	
20	-30	-28	-26	-26	-25	-26	-28	-27	-34	
25	-28	-26	-23	-22	-20	-20	-20	-25	-32	
35	-18	-20	-20	-13	-10	-15	-16	-20	-26	
50								-15	-20	

【図 4 9】

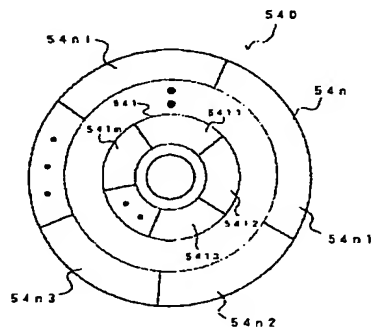
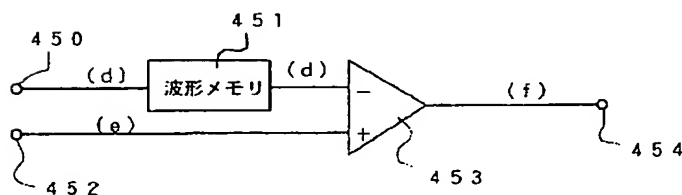


【図 3 8】

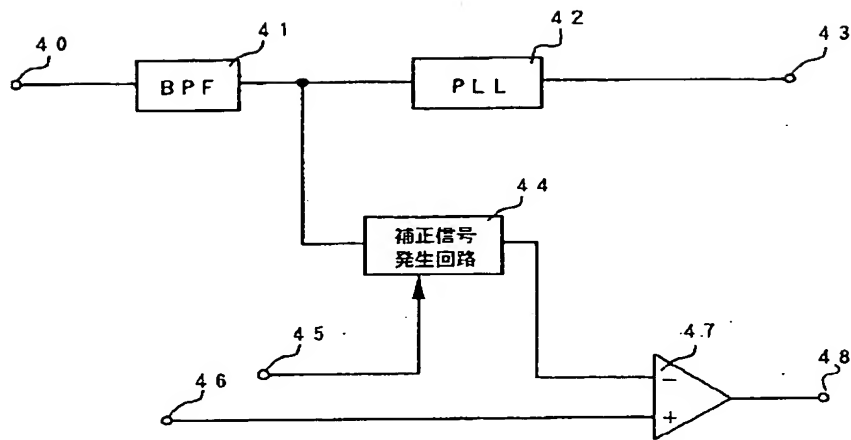
エラーレート	Wobble長 (μm)									
	0.5	0.8	1.2	1.6	1.88	2.08	3	5	10	
3	1.0e-3	2.5e-3	2.0e-3	1.7e-3	1.3e-3	2.1e-3	1.7e-3	2.1e-3	3.2e-2	
5	1.5e-3	5.5e-3	1.0e-3	6.3e-6	5.3e-6	4.7e-6	6.9e-6	8.5e-6	5.1e-5	
7	5.6e-4	7.5e-6	7.5e-6	5.6e-6	8.6e-6	5.6e-6	7.1e-6	8.6e-6	9.7e-6	
10	8.6e-4	5.6e-6	9.6e-6	5.5e-6	4.5e-6	5.0e-6	6.7e-6	7.5e-6	8.6e-6	
14	9.6e-4	6.7e-6	8.0e-6	5.4e-6	5.5e-6	6.3e-6	5.5e-6	6.3e-6	7.8e-6	
20	5.3e-4	2.0e-5	4.3e-5	6.0e-5	8.0e-5	7.0e-5	1.2e-5	1.3e-5	8.8e-6	
25	3.2e-4	8.5e-5	4.7e-4	5.3e-3	3.1e-4	3.7e-4	5.3e-4	9.7e-5	9.6e-6	
35	1.2e-3	3.5e-3	8.0e-3	1.0e-2	2.5e-2	8.6e-3	6.5e-3	6.7e-3	8.3e-5	
50								3.2e-2	3.2e-3	

【図 5 4】

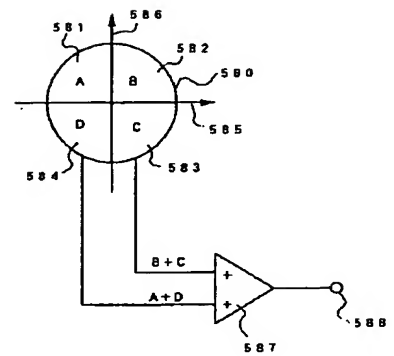
【図 4 5】



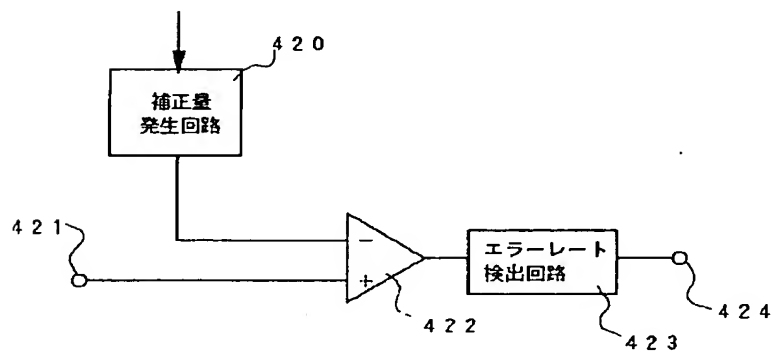
【図 40】



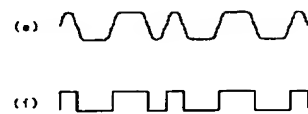
【図 58】



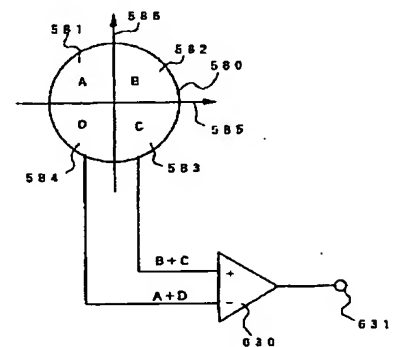
【図 42】



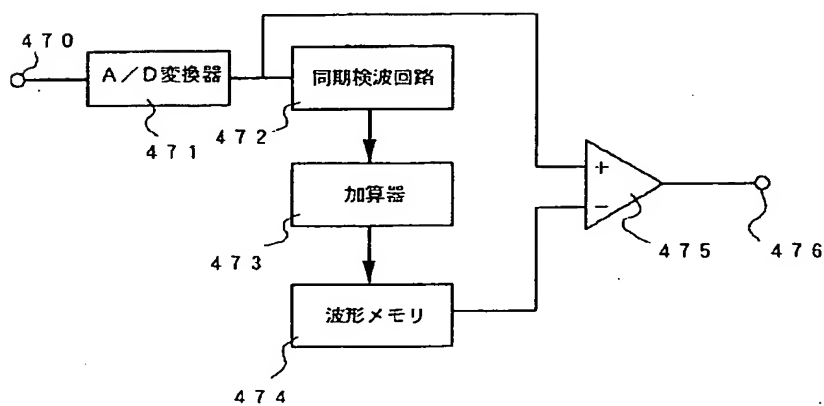
【図 62】



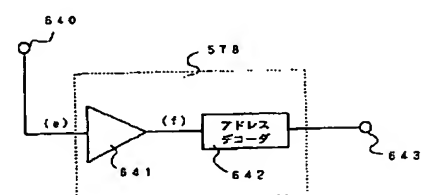
【図 63】



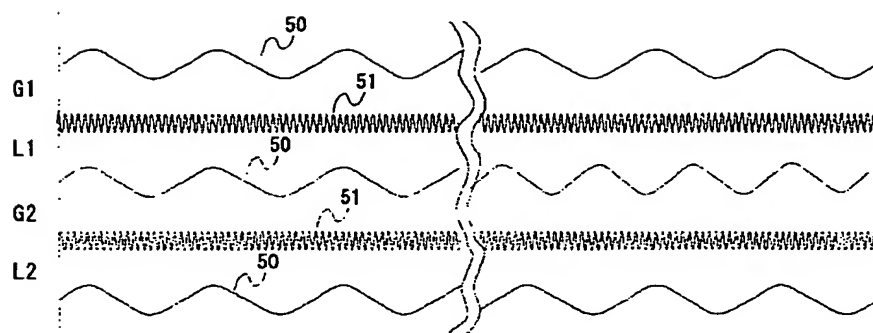
【図 47】



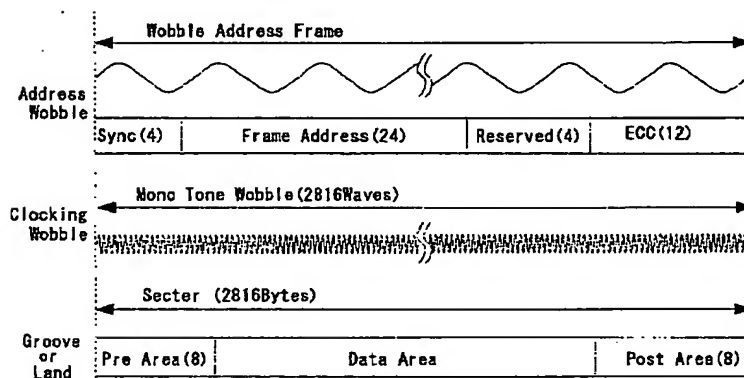
【図 64】



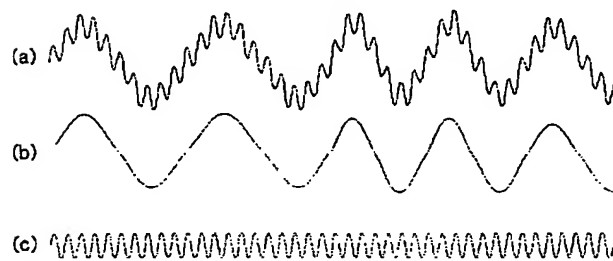
【図 5 0】



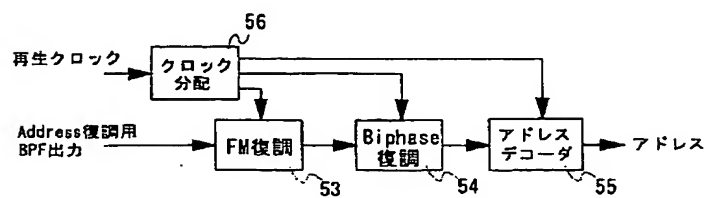
【図 5 1】



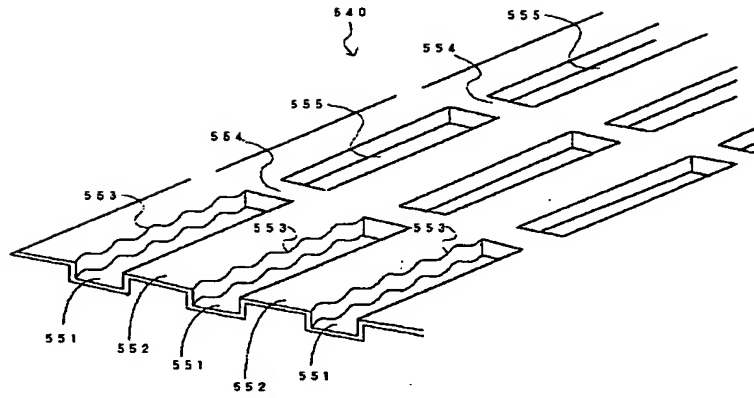
【図 5 2】



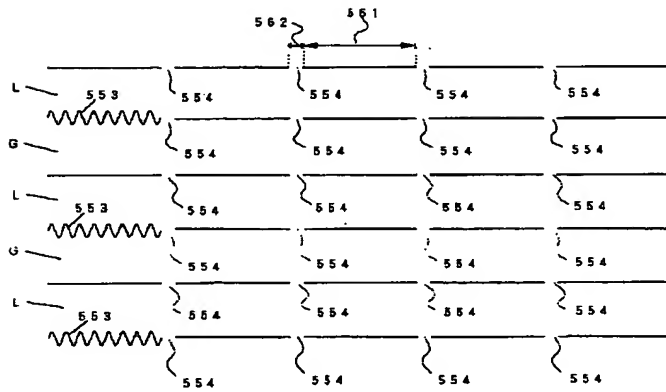
【図 5 3】



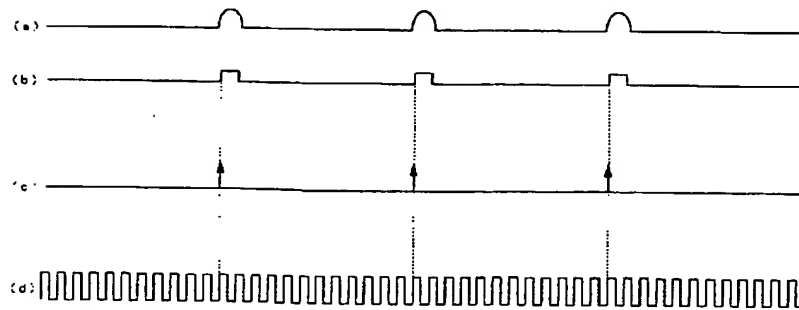
【図 55】



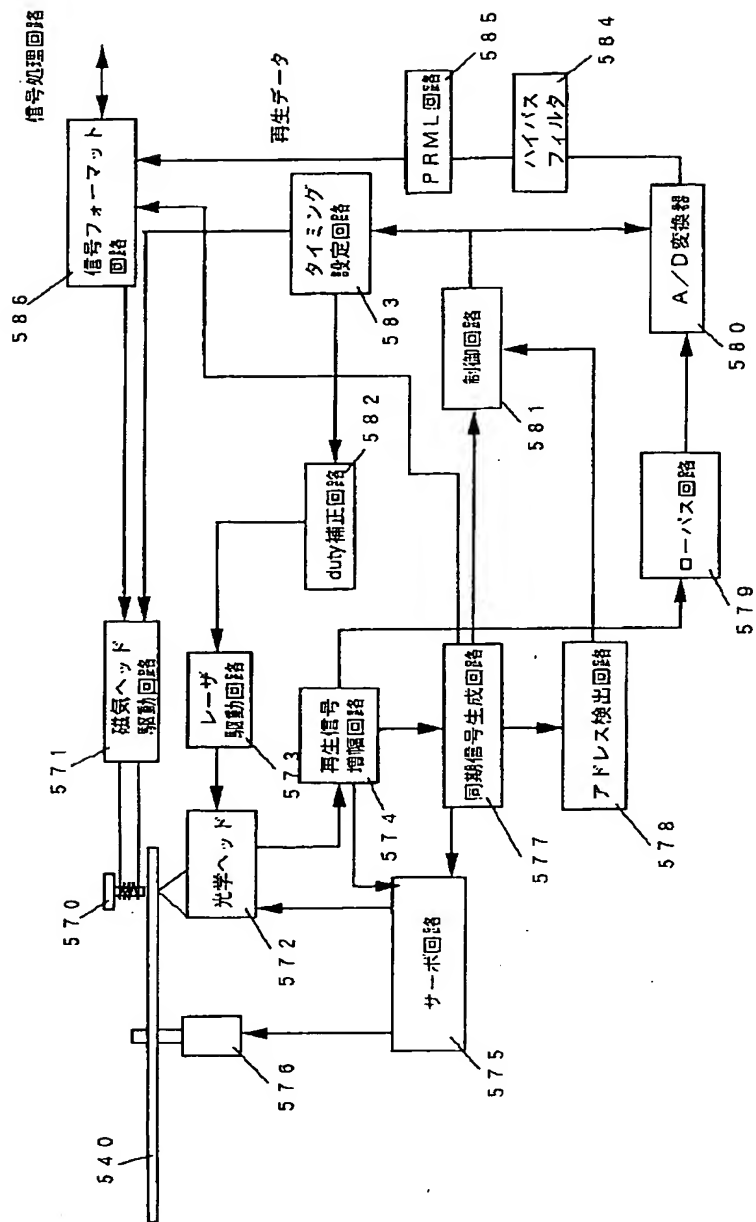
【図 56】



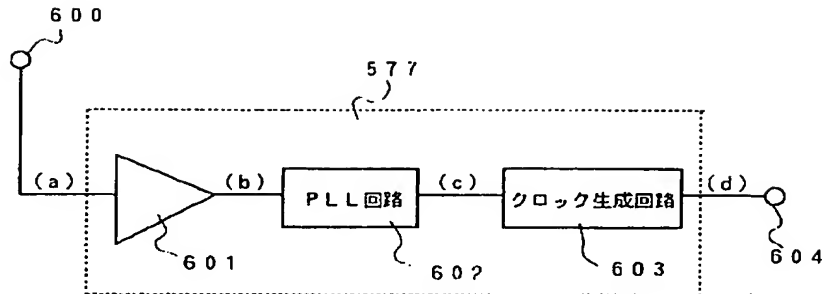
【図 59】



【図 57】



【図60】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

G 1 1 B 11/10

// G 1 1 B 7/09

識別記号

5 8 6

F I

G 1 1 B 11/10

7/09

5 8 6 C

C

(31) 優先権主張番号 特願平8-301426  
 (32) 優先日 平 8 (1996) 11月13日  
 (33) 優先権主張国 日本 ( J P )  
 (31) 優先権主張番号 特願平9-6988  
 (32) 優先日 平 9 (1997) 1月17日  
 (33) 優先権主張国 日本 ( J P )  
 (31) 優先権主張番号 特願平9-12790  
 (32) 優先日 平 9 (1997) 1月27日  
 (33) 優先権主張国 日本 ( J P )  
 (31) 優先権主張番号 特願平9-25655  
 (32) 優先日 平 9 (1997) 2月 7 日  
 (33) 優先権主張国 日本 ( J P )  
 (31) 優先権主張番号 特願平9-56681  
 (32) 優先日 平 9 (1997) 3月11日  
 (33) 優先権主張国 日本 ( J P )  
 (31) 優先権主張番号 特願平9-95700  
 (32) 優先日 平 9 (1997) 4月14日  
 (33) 優先権主張国 日本 ( J P )  
 (31) 優先権主張番号 特願平9-106368  
 (32) 優先日 平 9 (1997) 4月23日  
 (33) 優先権主張国 日本 ( J P )

(31) 優先権主張番号 特願平9-109436  
 (32) 優先日 平 9 (1997) 4月25日  
 (33) 優先権主張国 日本 ( J P )  
 (31) 優先権主張番号 特願平9-140087  
 (32) 優先日 平 9 (1997) 5月29日  
 (33) 優先権主張国 日本 ( J P )  
 (72) 発明者 内原 可治  
 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三  
 洋電機株式会社内  
 (72) 発明者 鷺見 聡  
 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三  
 洋電機株式会社内  
 (72) 発明者 中尾 賢治  
 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三  
 洋電機株式会社内  
 (72) 発明者 日置 敏昭  
 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三  
 洋電機株式会社内  
 (72) 発明者 松山 久  
 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三  
 洋電機株式会社内  
 (72) 発明者 堀 吉宏  
 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三  
 洋電機株式会社内